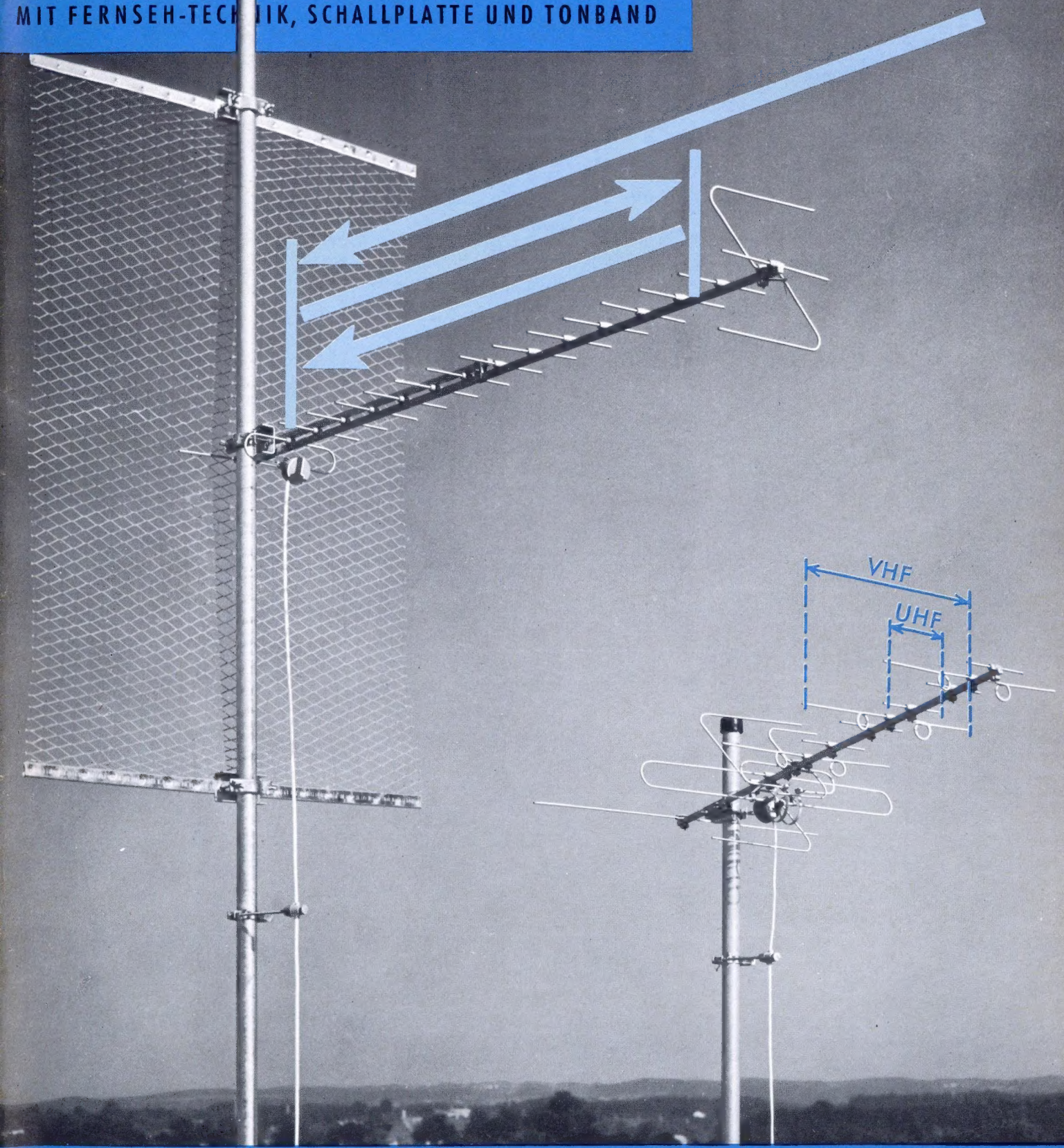
B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Der Dipol der Dezi-Backfire-Antenne (links) empfängt seine Energie von rückwärts her über die Reflektorwand und eine Reihe von Direktoren. Rechts eine kombinierte VHF/UHF-Antenne (Kathrein)

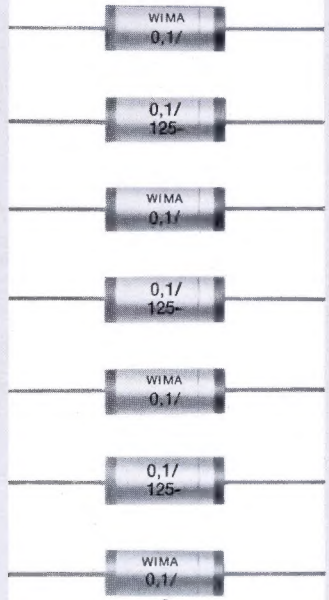
Aus dem Inhalt:

Erdsatelliten als Nachrichten-Relais
Service-freundlicher Fernseh-Zf-Verstärker
UHF-Tuner mit Transistorbestückung
Kunststoff-Implosionsschutz für Bildröhren
Klein- und Steuersender für das 70-cm-Amateurband
Entwicklung und Fertigung von Transistor-Reiseempfängern

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. FEBR.-HEFT
3
1962
PREIS 1.40 DM

tropyfol - KONDENSATOREN



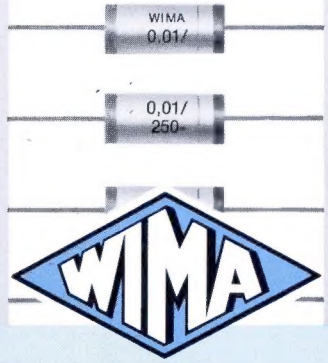
tropyfol F

Polyester-Kondensatoren mit Folien-Belägen. Unter Hochvakuum lufteinschlußfrei hergestellt. Verbesserte Wechselspannungs- und Ionisationsfestigkeit.
Kapazitätskonstant und klimafest.

tropyfol M

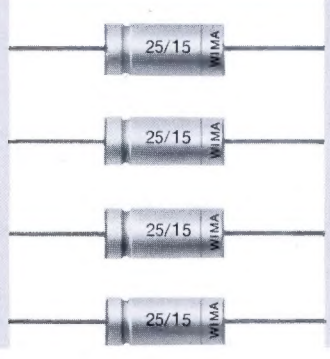
Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren. Selbstheilend, lufteinschlußfrei, korrosionsfest, klimabeständig.
Der kleinste und leichteste Kondensator mit größter Sicherheit.

Durolit - KONDENSATOREN



Klimafeste Papierkondensatoren mit höherer Ionisationssicherheit. In einem Zuge imprägniert und umhüllt.
Wechselspannungsbeständig.

NV-ELEKTROLYT-KONDENSATOREN



Printilyt

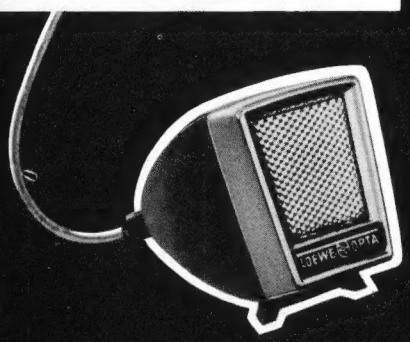
Kontaktsicher durch Innenschweißung, auch bei Miniaturausführungen. Günstiger Scheinwiderstand und Verlustwinkel.

WIMA WILHELM WESTERMANN

SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
MANNHEIM · AUGUSTA-ANLAGE 56

LOEWE OPTA

Überall mit Optacord 412



DM 398,–

unverb. Endverbr.-Preis

Das perfekte volltransistorisierte Tonbandgerät für Batterie und Netzbetrieb sowie Autobatterie 6 und 12 Volt. Ideal für Heim, Reise und Camping. Spieldauer bis 2 x 60 min. Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/s. Drucktastensteuerung. Gegentaktendstufe

Hinweis: Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessen-Vertretungen, wie z. B. GEMA, Schallplattenhersteller, Verleger usw. gestattet.

LOEWE OPTA

Berlin-West · Kronach/Bayern · Düsseldorf

Das kaufen Sie günstig bei

HEINRICH ZEHNDER
Fabrik für Antennen und Radiozubehör
Tennenbronn/Schwarzwald · Telefon 216 · Telex: 0792420

Ton-Verstärker-Netzstufe
fertig geschaltet, Trafo Pr. 110/150/220 V
Sek. 1 × 250 60 mA, 1 × 6,3 0,6 A
1 Gleichrichter B 250 C 125 u. 1 E 15 C 300
2 Doppel-Elkos, div. Widerstände u. Kondensatoren
Netzumschaltung u. Sicherungselement usw. ..... DM 14.85

Lautsprecher, 3 Watt, 170 ϕ	DM	7.35
Ohrhörer, 1000 Ohm, magnetisch	DM	3.20
Ohrhörer, 200 Ohm, magnetisch	DM	3.10
Kristall-Mikrofon mit Kabel und Clip	DM	7.95
Kohle-Mikrofon-Kapsel	DM	0.30
Telefon-Adapter mit Gummisauger u. Stecker	DM	5.60
Stahl-Pinzetten, Satz 3 Stück	DM	0.60
Phono-Transistor-Verstärker-Baustein, gedruckte Schaltung, 4 Transistoren, OC 75, OC 71, 2 × OC 74 Gegentakt	DM	39.60
3-D-Gitter, 90 175, braun	DM	0.50
Lötpistole, 100 Watt, Markenfabrikat, mit eingebauter Beleuchtung	DM	28.95

ELAC-Studio-Plattenspieler 210
elektromagnetischer Tonarm
Stereo-Hi-Fi-System STS 210
Gußteller ..... DM 108.50

Fernseh-4-Element-Antenne, Kanal 5–11, Fensterbefestigung	DM	11.80
UHF-Breitband-Antenne, II. Programm, 7 Elemente, Mastbefestigung	DM	12.95
UHF-Breitband-Antenne, II. Programm, 6 Elemente, Fensterbefestigung	DM	13.50
Kombi-Antenne für I. u. II. Programm, 9 Elemente, Fensterbefestigung	DM	29.50
Fernseh-Kabel, 240 Ohm, versilbert, 50 m	DM	8.95
Koaxial-Kabel, 60 Ohm, allerbeste Sorte, per Meter	DM	0.69

Achtung! Kurzwellen-Amateure!

RL 12 P 35	DM	1.95
Sockel für RL 12 P 35	DM	1.15
Keramische Kondensatoren 1000 pF 10 kV	DM	3.95
800 pF 10 kV	DM	3.95
Keramische Tellerkondensatoren, 100–2000 pF 5 kV	DM	1.95
Tronser Luft-Trimm-Drehko, 1–15 pF, versilbert	DM	0.95
Luftdrehko, Philips, 2 × 500 u. 2 × 16 pF, kl. Ausf.	DM	1.45

Sendedrehko auf Anfrage. Versand erfolgt per Nachnahme

BALÜ-ELEKTRONIK – HAMBURG 22
Lübecker Str. 136 – Ecke Wartenau

VAC
VACUUMSCHMELZE

WEICHMAGNETISCHE WERKSTOFFE
FÜR DIE TON- UND FUNKTECHNIK

M 1040
MUMETALL®
PERMENORM® 3601 K1
PERMENORM® 5000 H2
VACODUR®
TRAFOPERM® N2

Magnettonkopfbleche
hoher Abriebfestigkeit
Abschirmungen
Schnittbandkerne für streuarme
Netztransformatoren
Kernbleche für Aus- und Eingangs-
übertrager mit hoher Leistung
Bleche und Schnittbandkerne für
Kleinübertrager
und Drosseln

Auf Wunsch stehen
unsere Schriften
zur Verfügung

® Eingetragenes Warenzeichen

VACUUMSCHMELZE AKTIENGESELLSCHAFT · HANAU

Marckophon

TONMÖBEL-ZUBEHÖR

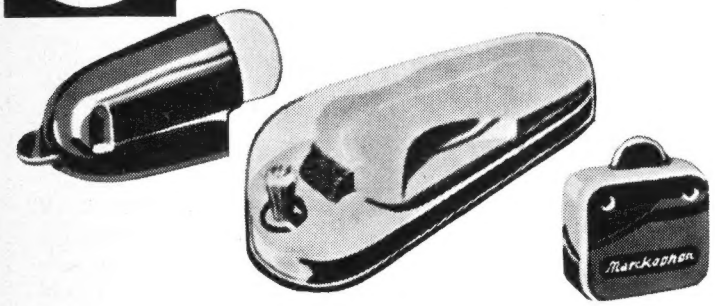
zeichnet sich aus durch: geschmackvolle Zweckform
ausgereifte Konstruktion
hochwertige Qualität.

Aus unserem universellen Programm:

MARCKOPHON-Tasten-Schaltfassung, E 14, mit Zungentaste

MARCKOPHON-Universal-Tastenschalter mit Zungentaste

MARCKOPHON-Plattenpfleger WAL 58
hochwirksam antistatisch präpariert · der neue, ideale Plattenpfleger zur antistatischen Behandlung der Schallplatten



Gebrüder Merten
Elektrotechnische Spezialfabriken
Gummersbach/Rhld.

C 12

Wirtschaftlich löten mit

ERSADUR
Dauerlötspitzen
eisenüberzogen

abnutzungsfest
keine Nacharbeit
Kosten sparend
immer verzinnt

Flowsolder-Verfahren
für gedruckte Schaltungen

„DIE RATIONELLE ZINNWELLE"
hohe Lötsicherheit – einfache Transporteinrichtung
immer sauberes Zinn – einfacher Typenwechsel

Seit 40 Jahren: Wenn löten – dann ERSA

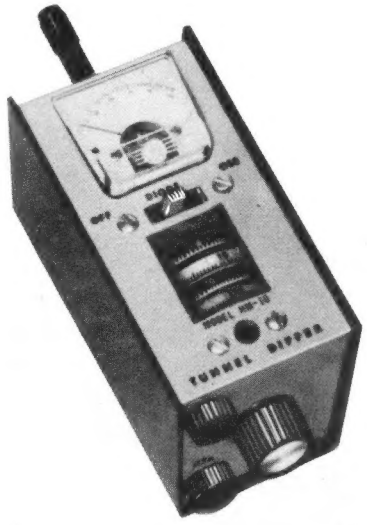
ERNST SACHS
Erste Spezialfabrik elektrischer Lötkolben und Lötbäder K. G.
Berlin-Lichterfelde und Wertheim am Main

Verlangen Sie unser Prospektmaterial D 1

NEU! NEU! NEU! NEU!

Transistorisierter Griddipper mit Tunneldiode

● netzunabhängig ● ausgezeichnete mechanische Stabilität ● übersichtliche Trommelskala ● Stromversorgung: 1,5 V / 4 m A ● Maße: 10 x 7,5 x 14 cm



Frequenzbereich von
2,7 . . . 270 MHz mit 5 Spulen:

1.	2,7	. . . .	5,5 MHz
2.	5,3	. . . .	12,5 MHz
3.	12	. . . .	36 MHz
4.	32	. . . .	105 MHz
5.	100	. . . .	270 MHz

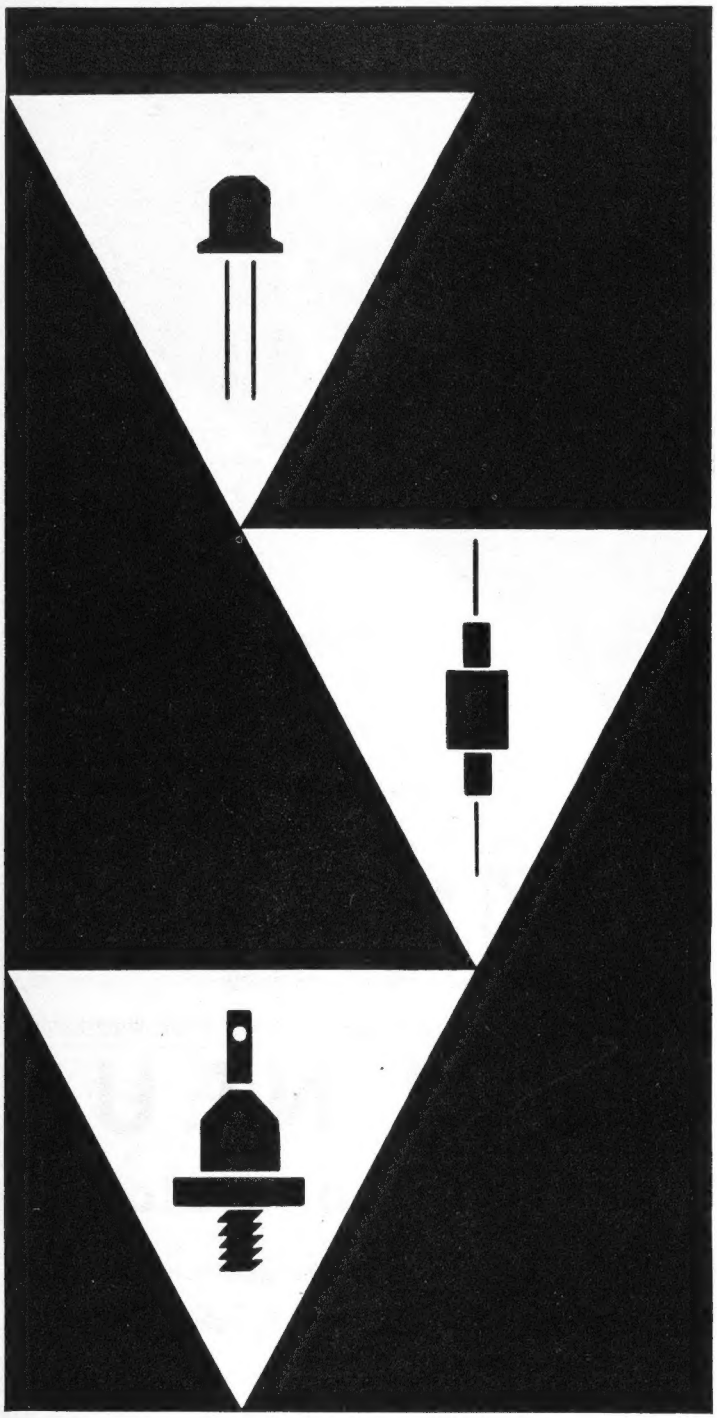
HEATHKIT
EIN ERZEUGNIS DER DAYSTROM-GRUPPE

DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:
DAYSTROM G·M·B·H
Frankfurt/Main
Niddastr. 49, Tel. 338515, 338525

Bitte ausschneiden. Ich bitte um Übersendung eines technischen Datenblatts und Preisliste für gesamtes Produktions-Programm.

Name ..... **Ort** .....

..... **Str.-Nr.** ..... **Abt. FS 3**



Umfangreiches Programm in:

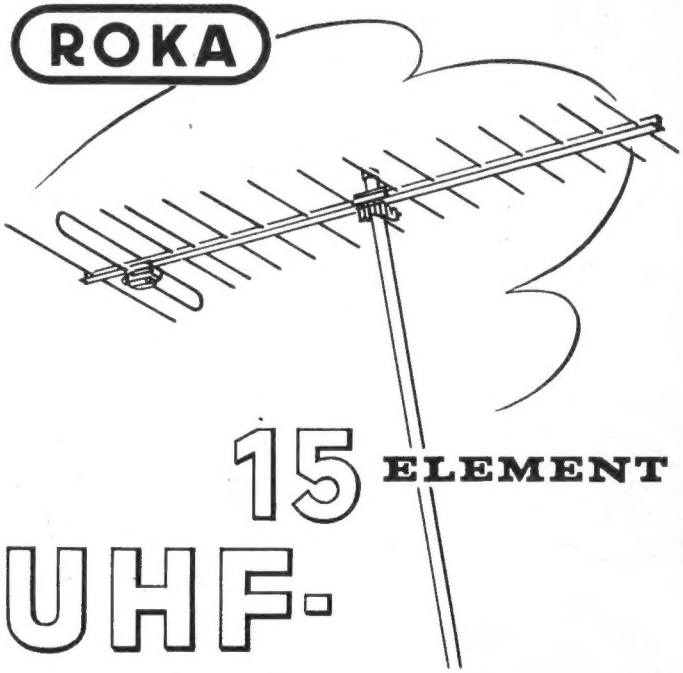
Silizium-Dioden
Silizium-Gleichrichtern
Silizium-Zenerdioden
Silizium-Referenzelementen

Fordern Sie bitte unseren Halbleiterkatalog an.

EBERLE & CO

Elektro GmbH. Nürnberg, Oedenberger Straße 59/65

ROKA



15 ELEMENT

UHF-

BREITBAND-ANTENNE

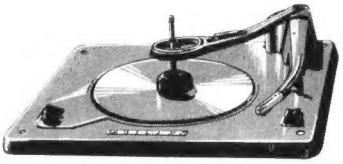
für das gesamte Band IV
auch bei ungünstigen Empfangsverhältnissen · Gegen Korrosion durch Eloxieren geschützt

DM **32.–** Unverbindlicher Richtpreis

ROBERT KARST · BERLIN SW 61

GNEISENAUSTRASSE 27 · TEL. 66 56 36 · FS 01 83 057

EIN PREISWERTER PLATTENWECHSLER!



PHILIPS-Plattenwechsler-Chassis WC 10
in Stereo-Ausführung mit Tonkopf AG 3063
nur DM 79.– Anzahlung DM 14.–
10 Monatsraten à DM 7.–

für 4 Geschwindigkeiten mit Einknopfbedienung für Schallplatten aller Größen u. Geschwindigkeiten. Frequenzbereich 30-15000 Hz. Abmessungen 335x380 mm. Einbauhöhe über Werkboden 115 mm, Einbautiefe unter Werkboden 60 mm. Originalverpackt, **6 Monate Garantie!**

Völkner

Radio- und Elektro-Handlung
(20b) BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Fernruf 213 32

Neu... CRAMOLIN-SPRAY®

CRAMOLIN-R
zur Reinigung u. Pflege

CRAMOLIN-B
zum vorbeugenden Schutz

Kontaktschutzpräparate
R. SCHÄFER & CO · MÜHLACKER

kurz und ultrakurz

Inhalt der Nachrichtenspalten im Anzeigenteil:

Kurz und Ultrakurz, Nachrichten 111, 112
Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie 111
Briefe an die FUNKSCHAU 113
Neu gegründet: Bundesverband der Phonographischen Wirtschaft 114
60 Jahre Daimon-Werke 114
Aus Industrie und Handel 114
Berufsfachschule für Radio- und Fernsehtechniker in Stuttgart 115
Veranstaltungen und Termine 115

Das Inhaltsverzeichnis des Hauptteils finden Sie auf Seite 117

Sender für das Dritte Fernsehprogramm erst 1963/64. Es muß damit gerechnet werden, daß die Deutsche Bundespost die UHF-Fernsehsender für das Dritte Fernsehprogramm, die mit wenigen Ausnahmen in Bereich V arbeiten werden, nicht vor der Jahreswende 1963/64 den Rundfunkanstalten zur Verfügung stellen kann. Ab Mitte dieses Jahres wird das von der neuen Fernsehanstalt in Mainz produzierte Zweite Programm allmählich die bisher von den Rundfunkanstalten gelieferte, ebenfalls Zweites Programm genannte Sendefolge ablösen.

Farbfernsehversuche in Aussicht. Es ist anzunehmen, daß die Rundfunkanstalten in enger Zusammenarbeit mit der Industrie und der Deutschen Bundespost noch im Laufe dieses Frühjahrs die ersten Farbfernsehversuche mit Ausstrahlung über einige Fernsehsender im Bundesgebiet durchführen werden. Sie haben strikten technischen Charakter und werden öffentlich nicht angekündigt. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, daß ähnliche Versuche in verschiedenen Ländern Europas seit Jahren unternommen werden, besonders intensiv in Großbritannien, wo die BBC und die ITA in diesem Jahr Experimente im UHF-Bereich mit 625 Zeilen durchführen; aber auch in der UdSSR und in Ost-Berlin finden derartige Versuche statt.

Neues Untersee-Fernsprechkabel. Das neue transatlantische Fernsprechkabel zwischen Schottland und Kanada ist für 60 Sprechkanäle von je 4 kHz Bandbreite eingerichtet; der größte Teil des Kabels ist ohne Armierung verlegt, enthält aber zur mechanischen Verstärkung eine Stahldraht-Seele. Etwa alle 45 km ist ein Unterwasser-Verstärker eingespleißt. Das Kabel bildet den ersten Teil eines gigantischen, von England geplanten Rund-um-die-Welt-Fernsprechringes, dessen zweiter Teil von der Westküste Kanadas nach Australien und Neuseeland (14 400 km) führen und Ende 1964 in Betrieb genommen werden soll. Über die Weiterführung von Australien nach dem Fernen Osten, Ceylon, Pakistan, Indien, Afrika und Gibraltar ist noch nicht entschieden.

Elektronische Adressen-Leseanlage. Ein im Entwicklungslaboratorium der amerikanischen Post in Washington, D. C., in Betrieb genommenes Versuchsmodell einer Briefsortieranlage liest die Anschriften auf Briefsendungen elektronisch-optisch, soweit diese *nicht* mit der Hand geschrieben sind. Adrema-Aufschriften oder mit der Maschine geschriebene können exakt bearbeitet werden, selbst wenn die Schrift gesperrt ist. Der Platz der Aufschrift auf dem Umschlag bleibt ohne Einfluß auf die Arbeitsweise der Anlage, deren Kapazität mit 9300 Sendungen je Stunde genannt wird und die in ihrer jetzigen Ausführung diese nach 61 Laufwegen sortiert.

Fernseh-Fernsprechen in der UdSSR. Zwischen Moskau und Leningrad bzw. Kiew sind Fernseh/Fernsprechverbindungen über Koaxialkabel bzw. Richtfunkstrecken eingerichtet worden. Aufnahmeseitig arbeitet die mit Vidicon bestückte Industrie-Kamera *PTU–2 M;* als Wiedergabegerät dient ein handelsübliches Fernsehgerät vom Typ *Rubin 102* oder *202* (53 cm). Die Verbindung kann jedoch nur dann benutzt werden, wenn die Übertragungsstrecken nicht durch den Fernseh-Programmaustausch belegt sind.

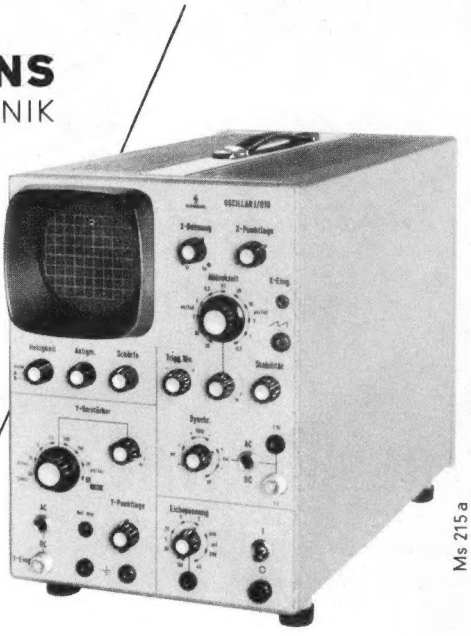
Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
1. bis 3. Quartal 1961	**1 545 911**	**223,9**	**1 592 299**	**209,5**	**301 093**	**133,5**	**1 356 805**	**859,9**
Oktober 1961	**201 747**	**31,3**	**163 921**	**23,3**	**46 214**	**21,8**	**160 758**	**103,8**
November 1961*	**218 755**	**33,7**	**148 056**	**21,7**	**45 021**	**21,5**	**174 198**	**113,6**
1. bis 3. Quartal 1960	*1 655 827*	*235,0*	*1 477 574*	*176,9*	*314 377*	*146,8*	*1 593 088*	*907,1*
Oktober 1960	*203 108*	*30,9*	*155 774*	*20,0*	*43 481*	*20,1*	*237 707*	*148,7*
November 1960	*209 813*	*30,5*	*167 478*	*21,3*	*47 755*	*21,4*	*238 589*	*154,5*

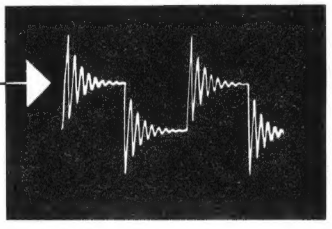
* Vorläufige Angaben

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

SIEMENS
MESSTECHNIK



Ms 215 a



Verzögerung des Meßimpulses macht auch diese Flanke sichtbar

Ein Impulsoszillograph

soll schwache, kurzzeitige Spannungsstöße, wie sie z. B. in der Fernseh- und Fernmeßtechnik und bei elektronischen Rechenmaschinen vorkommen, von Beginn an genau aufzeichnen. Unser

Einstrahl-Oszillograph OSCILLAR I/010

erfüllt diese Bedingungen.

Seine besonderen Merkmale:

- Bandbreite 0 bis 10 MHz mit Ablenkfaktor max. 50 mV/Teil (1 Rasterteil 0,8 cm), bei 1,5 MHz max. 10 mV/Teil
- Verzögerungskabel für das die Zeitablenkung auslösende Y-Signal (siehe Bild)
- Geeichte Zeitablenkung von 0,11 s/Teil bis 0,06 µs/Teil, vielseitige Synchronisier- und Triggerungsmöglichkeiten
- Unabhängigkeit von Netzspannungsschwankungen durch magnetische Regelung aller Versorgungsspannungen

Druckschriften durch unsere Zweigniederlassungen

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR MESSTECHNIK

Eine hervorragende Spezialausbildung zum

Ingenieur, Techniker und Meister

bietet Ihnen das

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Das Technikum Weil am Rhein - empfohlen durch den Techniker- und Ingenieure Verein e. V. - führt

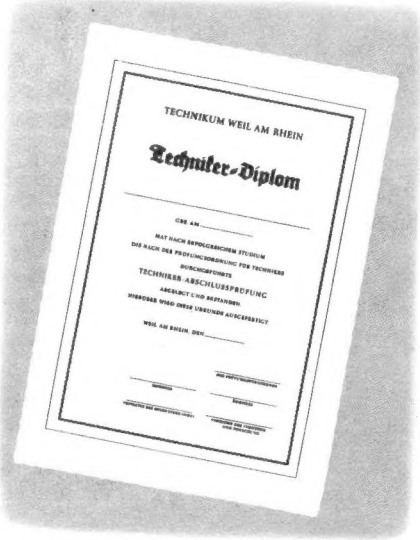
+ Tageslehrgänge mit anschließendem Examen
+ Fernvorbereitungslehrgänge mit anschließendem Seminar und Examen
+ Fernlehrgänge zur beruflichen Weiterbildung mit Abschlußzeugnis

in folgenden Fachrichtungen durch:

Maschinenbau	**Vermessungstechnik**
Elektrotechnik	**Physik**
Bau	**Heizung und Lüftung**
Hochfrequenztechnik	**Kraftfahrzeugtechnik**
Betriebstechnik	**Holz**
Stahlbau	**Tiefbau**

Techniker und Meister haben hier außerdem eine Weiterbildungsmöglichkeit zum Ingenieur. Studienbeihilfen und Stipendien können durch den Verband zur Förderung des technisch-wissenschaftlichen Nachwuchses gewährt werden.

Nach erfolgreichem Abschluß eines Lehrganges erhält der Teilnehmer das Diplom v. Technikum Weil am Rh.



Nutzen Sie diese gute Fortbildungsmöglichkeit. Schreiben Sie bitte noch heute an das Technikum Weil a. Rhein und verlangen Sie den kostenlosen Studienführer 2/1961.

nachrichten

In den zehn Monaten bis einschl. Oktober 1961 sind in den USA **jeweils weniger UKW-Rundfunkempfänger und Fernsehgeräte mit UHF-Teil** als in der Vergleichszeit des Jahres 1960 hergestellt worden. Der Rückgang der UKW-Geräte-Produktion wird auf die Umstellung der Fertigung auf Stereo-Empfänger zurückgeführt. * **Siemens hat in Argentinien** den zweiten Abschnitt eines das ganze Land durchziehenden Koaxialkabels fertiggestellt. Jetzt können Fernsehprogramme von Rosario im Norden über Buenos Aires bis nach Mar del Plata im Süden über 1200 km hinweg übertragen werden. * Einer Vorschätzung gemäß werden in diesem Jahr **in den USA 12 Millionen Fernseh-Bildröhren** hergestellt, von denen 1,5 Millionen für den Export vorgesehen sind. Der Rest verteilt sich wie folgt (in Mill. Stück): 6,2 für neue Schwarz/Weiß- und 0,3 für neue Farbfernsehgeräte, 4 für Ersatzbestückung. Die Hälfte aller für neue Geräte gebauten Röhren werden 47er sein. * Bis Ende 1965 hoffen die Russen auf **Fertigstellung der Richtfunkstrecke zwischen Moskau und Mittelasien** über 5000 km. Dann wären auch Übertragungen via Leningrad-Stockholm nach dem Westen aus Asien möglich. * **1960/61 nahm die ITA (englische Werbefernseh-Behörde) aus Sendervermietung und sonstigen Quellen umgerechnet 48 Mill. DM ein,** wovon für Unkosten 18,8, für Steuern 14,3 und für Ablieferungen an den Schatzkanzler 5 Millionen DM verwendet werden mußten; der Rest ging in die Reservefonds. * Radio Sofia bringt täglich ein **Programm für den Funkamateur in deutscher Sprache** von 21 bis 21.55 Uhr auf 6070 kHz und 7255 kHz. * **Transistor-Lebensdauerprüfungen** unternimmt Texas Instruments in der neuen englischen Fabrik Bedford auf breiter Basis. Über 2000 Halbleitererzeugnisse werden hier lange dauernden Tests bei wechselnden Temperatur-, Belastungs- und Klima-Bedingungen ausgesetzt. * Die Vereinigung der amerikanischen Lautsprecherfabriken hat ein **gemeinsames Forschungs- und Entwicklungsinstitut** gegründet, das zugleich Werbemaßnahmen zugunsten des in den USA hergestellten Lautsprechers (als Gegengewicht zur japanischen Einfuhr) durchführen soll. * Die Radio Corp. of America, die am stärksten am Farbfernsehen interessierte Firma in den USA, konnte im November des Vorjahres **zum ersten Mal wertmäßig mehr Farb- als Schwarz/Weiß-Fernsehempfänger** absetzen.

Aktive OPD München. Aus dem Jahresbericht der Oberpostdirektion München geht hervor, daß die beiden UHF-Fernsehsender München und Augsburg-Heretsried etwa 60 % der Bevölkerung im OPD-Bezirk mit dem Zweiten Fernsehprogramm versorgen. Vorgesehen ist die Verstärkung von Heretsried auf 500 kW eff. Leistung und Umstellung auf Rundstrahlung und Inbetriebnahme des UHF-Senders Wasserburg (250 kW) bis Mitte des Jahres, während bis Ende 1963 die UHF-Sender Hohenpeißenberg (500 kW), Grünten (500 kW in Vorzugsrichtung Nord) und Pfaffenhofen/Ilm (500 kW) fertig sein sollen. Anlagen für die Ausstrahlung des Dritten Programms sind in München und Heretsried in der Planung. Im Dezember wurde eine neue Fernseh-Richtfunkstrecke zwischen München und dem Gaisberg (Österreich) in Betrieb genommen. Auf der Zugspitze entsteht eine Antennengalerie mit Betriebsraum.

Funkschau mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband
Fachzeitschrift für Funktechniker

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.80 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.40 DM. Jahresbezugspreis 32 DM

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernr. 63 83 99

Berliner Geschäftsstelle: 1 Berlin W 35, Potsdamer Str. 145. – Fernr. 24 52 44 (26 32 44). – Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8 München 37, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Klare Bezeichnungen für die Wellenbereiche

Die Funktechnik hat mit der Aussendung sehr langer Wellen begonnen und ist im Laufe der Zeit zu immer kürzeren Wellenlängen übergegangen. Die Abhängigkeit der Ausbreitungseigenschaften von der Wellenlänge führte dabei zu unterschiedlichen, sich allgemein einbürgernden Bezeichnungen für die einzelnen Wellenbereiche, z. B. Lang-, Mittel-, Kurzwellen, in den Vereinigten Staaten low, medium, high frequencies. Mit Beginn der Höchstfrequenztechnik wurde diese Reihe in Deutschland abgebrochen, auf die Ultrakurzwellen folgten die eindeutigen und klaren Bezeichnungen Dezimeter-, Zentimeter- und Millimeterwellen. Anders in den USA, hier folgten immer neue Beiworte: very, ultra, super und extra high frequencies, mit den Abkürzungen VHF, UHF, SHF und EHF.

Mit der Ausdehnung der Fernsehtechnik in das Gebiet der Dezimeterwellen sind leider in Deutschland die amerikanischen Abkürzungen eingedrungen, obgleich wahrscheinlich ein großer Teil der Benutzer noch nicht einmal ihre Bedeutung kennt. Da andererseits bei Verwendung dieser Abkürzungen wegen deren Ähnlichkeit Verwechslungen möglich sind, hat das CCIR allen angeschlossenen Staaten die Bereichunterteilung nach Wellenlängen empfohlen (Recommandation 324). Dieser Empfehlung entsprechend hat der deutsche Normenausschuß mit dem DIN-Blatt 40 015 die Bezeichnungen für die Wellenbereiche genormt:

Wellenlänge	Frequenz	Bezeichnung der Wellen
über 10 km	bis 30 kHz	**Myriameter-Wellen**
1 bis 10 km	30 bis 300 kHz	**Kilometer-Wellen**
100 bis 1000 m	300 bis 3000 kHz	**Hektometer-Wellen**
10 bis 100 m	3 bis 30 MHz	**Dekameter-Wellen**
1 bis 10 m	30 bis 300 MHz	**Meter-Wellen**
0,1 bis 1 m	300 bis 3000 MHz	**Dezimeter-Wellen**
1 bis 10 cm	3 bis 30 GHz	**Zentimeter-Wellen**
1 bis 10 mm	30 bis 300 GHz	**Millimeter-Wellen**

Man versucht also international, die unorganisch entstandenen alten Bezeichnungen und vor allen Dingen die unschönen amerikanischen Abkürzungen durch einfache, klare und übersichtliche Ausdrücke zu ersetzen.

Der Fachausschuß 14 der Nachrichtentechnischen Gesellschaft hält es im Einvernehmen mit dem Vorstand für seine Pflicht, diese Bestrebungen zu unterstützen und bittet alle Fachkreise, in ihrem Bereich in gleicher Richtung zu wirken, z. B. durch ein Rundschreiben im Betrieb und auf ähnliche geeignete Weise.

Fachausschuß 14 (Wellenausbreitung) der Nachrichtentechnischen Gesellschaft im VDE, gez. Dr.-Ing. J. Großkopf

Einbanddecken für die FUNKSCHAU Jahrgang 1961

Alle im November und Dezember bestellten Einbanddecken wurden bereits ausgeliefert. Wer seine Decke noch nicht erhalten hat, möge uns schreiben, da mit Postverlust seiner Bestellung gerechnet werden muß. Neue Bestellungen können noch angenommen werden für:

1. Einbanddecken **1961** mit **breitem Rücken** für die kompletten Hefte mit Umschlägen und Anzeigenteil,
2. Einbanddecken **1961** mit **schmalem Rücken** nur für den Haupt-Textteil der Hefte,
3. Einbanddecken **ohne Jahreszahl** mit **schmalem Rücken.**

Sämtliche Decken sind in Halbleinen-Ausführung gehalten, Rücken aus dunkelblauem Leinen, Deckel mit haltbarem Überzug aus Spezialpapier, Rücken und Deckel mit Goldprägung.

Preis je Decke 4.30 DM zuzügl. 70 Pf Versandkosten.

Der Vorrat ist beschränkt, wir empfehlen deshalb sofortige Bestellung.

Zur Aufklärung: Die Einbanddecken sind dazu bestimmt, die 24 Hefte eines Jahrgangs mit ihrer Hilfe zu einem festen Buch binden zu lassen; zu diesem Zweck gibt man die Hefte zusammen mit der Einbanddecke an einen örtlichen Buchbinder. Bei den Einbanddecken handelt es sich also um die durch den Leinenrücken zusammenhängenden, mit reibfestem Papier überzogenen Buchdeckel; Leinenrücken und Deckel sind in blauer Farbe gehalten und mit Goldprägung FUNKSCHAU und Jahreszahl (1961; nur auf dem Rücken) versehen. Keinesfalls sollten die Einbanddecken mit den **Sammelmappen** verwechselt werden. Die letzteren, mit Stäbchenmechanik zum Einheften von 12 Heften versehen, können gleichfalls von uns bezogen werden (Preis 6.50 DM); diese Sammelmappen sind aber zum Einbinden eines Jahrgangs *nicht* geeignet.

FRANZIS-VERLAG · 8 MÜNCHEN 37 · POSTFACH

Unübertroffen gut

Reinigungs- und Korrosionsschutzmittel für Kontakte aller Art

Erprobt, bewährt im In- und Ausland Von namhaften Radiofabriken für den Service-Dienst empfohlen

KONTAKT 60

enthält Zusätze zum Lösen von Oxyd- und Sulfidschichten. Es beseitigt unzulässig hohe Übergangswiderstände.

KONTAKT 61

ist universell anwendbar als Reinigungs- und Gleitmittel für neue Kontakte, elektromechanische Triebwerkteile, wie Phonolaufwerke, Tonbandantriebe usw.

KONTAKT CHEMIE

755 Rastatt/Baden Postfach 52

Auch der UHF-Empfang birgt keine Schwierigkeiten, wenn bewährte Antennen und Zubehörteile verwendet werden. KATHREIN bietet in seinem umfangreichen Programm alles, was zum preisgünstigen Aufbau hochwertiger Antennen-Anlagen benötigt wird. Aktuelle Antennenbauprobleme werden durch KATHREIN-Neuentwicklungen gelöst: Extrem-Breitbandantenne „Dezi-DURA" für 470 bis 790 MHz · „Dezi-Backfire-Antenne" mit außergewöhnlich hohem Gewinn · F V-Antennenverstärker und F V/F III-Frequenz-Umsetzer · Ein umfangreiches Programm an Mehrfachweichen · Antennensteckdosen und Empfänger-Anschlußkabel für Central-Anlagen auch mit UHF-Direktniederführung. LMKUF-Kombinationsverstärker mit höherer Verstärkung · Bandleitungs-Steckverbindungen mit „Schnellklemmung". Auch diese neuen Antennen und Zubehörteile sind so leistungsfähig, so robust und stabil, wie es KATHREIN-Erzeugnisse seit jeher sind.

F 4076003

A. KATHREIN · ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

Neu gegründet: Bundesverband der Phonographischen Wirtschaft

Am 11. Januar wurde in Hamburg der Bundesverband der Phonographischen Wirtschaft eV. gegründet. Im Gegensatz zu der alten, nunmehr aufgelösten Fachunterabteilung Schallplatte und andere Tonträger der Fachabteilung Phono im ZVEI wird die neue Organisation alle an der Phono-Wirtschaft interessierten Unternehmen aufnehmen, darunter auch die Schallplattenclubs und die zahlreichen Importeure von Schallplatten sowie Firmen, die das Schallplattengeschäft lediglich verlegerisch/kaufmännisch betreiben, wobei sie ihre Platten von einem industriellen Betrieb pressen lassen. Der ZVEI nimmt dagegen nur Industrieunternehmen in seine Reihen auf.

Zum Vorsitzer des neuen Bundesverbandes wurde erwartungsgemäß Direktor *Helmut Haertel* (Deutsche Grammophon GmbH) gewählt; seine Stellvertreter sind die Direktoren *Hans Lieber* (Teldec) und *Lutz Wellnitz* (Ariola). Geschäftsführer wurde wiederum *Dr. Walter Fqcius;* er versah die gleiche Funktion bereits in der Fachunterabteilung. – Anschrift: *Bundesverband der Phonographischen Wirtschaft eV., Hamburg-Altona, Museumstr. 11.*

60 Jahre Daimon-Werke

Was uns heute selbstverständlich ist, bedeutete vor 60 Jahren eine fast revolutionierende Tat: der Berliner Schlosser Paul Schmidt erfand damals die Trockenbatterie und zugleich die erste wirklich handliche Taschenlampe der Welt. Er fügte dem nassen Leclanché-Element *Weizenmehl* als Verdickungsmittel bei und verkochte die Masse nach einem speziellen Verfahren zu einem steifen Brei. Im Prinzip blieb es dabei bis heute – unverändert ist in vielen Trockenbatterien heutiger Bauart Weizenmehl zu finden. Nun also war die „Batterie zum Mitnehmen" gefunden, und die Herstellung von Taschenlampen war nur die logische Folge.

Paul Schmidt gründete die *Elektrotechnische Fabrik Schmidt & Co.* in der Berliner Chausseestraße 88 zur Auswertung seiner Patente und Fertigungsverfahren. Er teilte seine Arbeitskraft ziemlich gleichmäßig auf die Herstellung von Trockenbatterien (1902 entstand hier die noch heute gültige Form der Taschenlampen-Flachbatterie) und Taschenlampenhülsen mit zugehörigen Kleinglühlampen auf. Letztere erhielten 1912 den Metallglühfaden, so daß Lebensdauer und Wirkungsgrad erheblich besser wurden.

Die *Daimon-Werke,* wie Paul Schmidts Fabrik später in Anlehnung an den Markennamen genannt wurde, haben sich ständig mit der Weiterentwicklung sowohl der Batterie als auch der Taschenlampen befaßt, und sie begannen sehr frühzeitig mit dem Bau von Anodenbatterien für Rundfunkempfänger. Anzeigen über Daimon-Anodenbatterien fanden sich in zahlreichen Fachpublikationen der ersten Jahre; auch auf der ersten großen Deutschen Funkausstellung in Berlin 1924 waren die Daimon-Werke vertreten. Schon damals trat die Firma für eine enge internationale Zusammenarbeit ein, um sich die Erfahrungen der ausländischen Technik zunutze zu machen; 1927 verband sich Daimon mit der größten Batteriefabrik der Welt, der englischen Firma Ever Ready Co. Ltd.

Nach dem Kriege wurden die beiden verbleibenden Werke in Berlin und Rodenkirchen/Rhein neu aufgebaut und rationalisiert. Die Fabriken in Bodenbach, Tetschen, Danzig, Pr. Stargard und Arnstadt/Thüringen waren zerstört, beschlagnahmt oder unter Sequester gestellt und damit verloren. Heute sind im Daimon-Firmenverband ungefähr 1000 Personen beschäftigt, davon 450 in Rodenkirchen.

Der Verbrauch und damit die Fertigung von Trockenbatterien unterlagen zu allen Zeiten großen Schwankungen. Mit Beginn des Rundfunks im Oktober 1923 trat eine stürmische Nachfrage nach Anodenbatterien auf; sie sank mit der Einführung des Netzanschlußgerätes nach 1928 schnell ab. Nach dem Kriege erlebten die Batteriehersteller mit dem Aufkommen der zuerst mit Röhren, dann mit Transistoren bestückten Reise- und Taschensuper eine neue Konjunktur; sie wird sich mit dem schnurlosen Heim-Transistorempfänger und sonstigen Transistor-Geräten fortsetzen. Daimon ist überdies durch die Fertigung von Batterien für Fotoblitzgeräte und Hörhilfen, von Lampen aller Art sowie von Kleinglühlampen für Taschenlampen, Fahrräder, Mopeds und für die Skalenbeleuchtung der Rundfunkgeräte allen plötzlichen Konjunkturschwankungen gegenüber relativ sicher.

Aus Industrie und Handel

Die Firma **Rohde & Schwarz,** München 8, beschäftigt heute in ihren beiden Stamm-Werken München und Memmingen über 2500 Mitarbeiter und hat damit als der größte Hf-Meßgerätehersteller in Europa zu gelten. Vor 28 Jahren von den beiden jungen Physikern Dr. Rohde und Dr. Schwarz in einer Privatwohnung in München gegründet – der kleine Betrieb führte den Namen Physikalisch-technisches Entwicklungslabor Dr. Rohde, Dr. Schwarz – hat dieses Spezialunternehmen eine beispiellose Entwicklung erlebt; vier Jahre nach seiner Gründung, 1937, wurde ein neues Firmengebäude mit 32 Mitarbeitern bezogen, neue Betriebsstätten kamen hinzu, so daß die Zahl der Mitarbeiter kurz nach Kriegsende 400 Mann betrug. Neben der Fertigung von Meßgeräten wurde 1946 auch die von Nachrichtengeräten aufgenommen; 1954 wurde ein neues, viergeschossiges Gebäude für die Sender-Pro-

duktion in Betrieb genommen. Ende 1960 kam ein großer Erweiterungsbau auf dem Werkgelände Trausnitz-Mühldorfstraße mit einer nutzbaren Fläche von rund 11 000 qm hinzu. Die Firma Rohde & Schwarz bemüht sich in erfreulichem Maße um laufende Unterrichtung der Fachinteressenten; kürzlich erschien Heft 3 der „Kurz-Information", das Berichte über neue Geräte enthält.

Deutsche Elektronik GmbH – Robert Bosch Elektronik GmbH. Seit kurzem firmiert die seit langem zum Bosch-Firmenverband gehörende, aus den Blaupunkt-Werken hervorgegangene Spezialfabrik für Antennen, Blitzgeräte und andere elektronische Erzeugnisse Deutsche Elektronik GmbH in Berlin-Wilmersdorf, Forckenbeckstraße 9–13, *Robert Bosch Elektronik GmbH.*

Stereo-Verstärker – amtlich geprüft. Über den neuen 60-Watt-Telewatt-High-Fidelity-Stereoverstärker VS-70 der Firma Klein + Hummel liegt nunmehr ein Leistungs- und Klirrfaktor-Protokoll der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt vor.

Die Firma **Gebr. Weyersberg,** Solingen-Ohligs, die sich neuerdings auch in der Elektroakustik einen guten Ruf erworben hat, konnte am 1. Januar dieses Jahres auf ein 175jähriges Bestehen zurückblicken. Dieses gewiß ungewöhnliche Jubiläum der bereits im Jahre 1787 – kurz nach dem Tode Friedrichs des Großen, in dem Jahre, in dem Goethe die Iphigenie, Schiller den Don Carlos schrieben – von den Brüdern Wilhelm und Peter Weyersberg gegründeten Firma erinnert an die in den ersten 30 Jahren im europäischen Geschäft mit Messerklingen und Säbeln erzielten Erfolge, die das Unternehmen später auch fabrikatorisch tätig werden ließen. In allen Jahrzehnten dieses heute unter Leitung eines Mitgliedes der 7. Generation in direkter Nachkommenschaft der Gründer stehenden Unternehmens nutzte es die technischen Möglichkeiten; so wurde in letzter Zeit eine Abteilung *Elektroakustik* gegründet, die sich mit der Lieferung von Mikrofonen, Verstärkern und Lautsprechern der Marke Bouyer befaßt und sich mit dieser Tätigkeit in kurzer Zeit einen guten Namen geschaffen hat.

Atzert Radio in Berlin besteht 30 Jahre. Am 9. Februar kann die Firma Atzert Radio, Spezialgeschäft für elektronische Bauteile, die ihren Sitz in Berlin SW 61, Stresemannstr. 100 hat, ihr 30jähriges Jubiläum feiern. Atzert ist in den Kreisen der Berliner Radio-Praktiker ein Begriff, denn das Unternehmen zeichnet sich nicht nur durch ein äußerst umfangreiches Sortiment elektronischer Bauteile aus, sondern auch durch zahlreiche interessante Sonderangebote, die dem Elektroniker beim Gerätebau manchen Preisvorteil verschaffen. Über Atzert stehen viele Berliner Fachleute auch mit dem Franzis-Verlag in Verbindung, denn die Firma unterhält ein vollständiges Lager der Franzis-Literatur und pflegt die Auslieferung der FUNKSCHAU und ELEKTRONIK.

Berufsfachschule für Radio- und Fernsehtechniker in Stuttgart

Der Beruf des Radio- und Fernsehtechnikers hat sich in den letzten Jahren durch die stürmische Entwicklung der Technik immer mehr ausgeweitet. Die Ergebnisse der Lehrabschlußprüfungen zeigen, daß die bisherige Art der Ausbildung in der Meisterlehre den Anforderungen des Berufes bei nur berufsbegleitendem Unterricht nicht mehr genügt. Aus diesem Grund eröffnet die Elektroabteilung der Gewerblichen Berufs- und Fachschule Stuttgart, Jobststraße (künftig Werner-Siemens-Schule), auf Antrag der zuständigen Handwerksorganisationen mit Beginn des Schuljahres 1962/1963 eine *Berufsfachschule für Radio- und Fernsehtechniker.* Der *einjährige Vollunterricht* umfaßt in der Woche:

20 Stunden theoretischen Unterricht (Grundlagen der Radio- und Fernsehtechnik),
8 Stunden Meßtechnik,
12 Stunden praktischen Werkstattunterricht.

Diese Ausbildung gibt dem zukünftigen Lehrling dieses Berufs das theoretische und praktische Rüstzeug für die anschließende Betriebslehre. Dort kann er dann von Anfang an richtig ausgebildet werden. Er muß nicht wie bisher warten, bis er im berufsbegleitenden Unterricht der Berufsschule im 2. Lehrjahr die theoretischen Grundlagen für eine systematische Ausbildung erhält. Der Lehrling, der anschließend an die Berufsfachschule in den Betrieb eintritt, kann so ausgebildet werden, daß seine Kenntnisse dem jeweiligen Stand der Technik angepaßt sind.

Der Unterricht in der Berufsfachschule wird voraussichtlich zur Hälfte auf die Lehrzeit angerechnet. Die Berufsfachschule ist schulgeldfrei. – In diese Schule werden sehr gute Volksschüler, die theoretisch begabt sind, und Mittel- und Oberschüler mit möglichst sechs Klassen aufgenommen. Damit eine gewisse Sicherheit besteht, daß der Schüler die Voraussetzung für diesen Beruf mitbringt, wird eine Aufnahmeprüfung abgehalten.

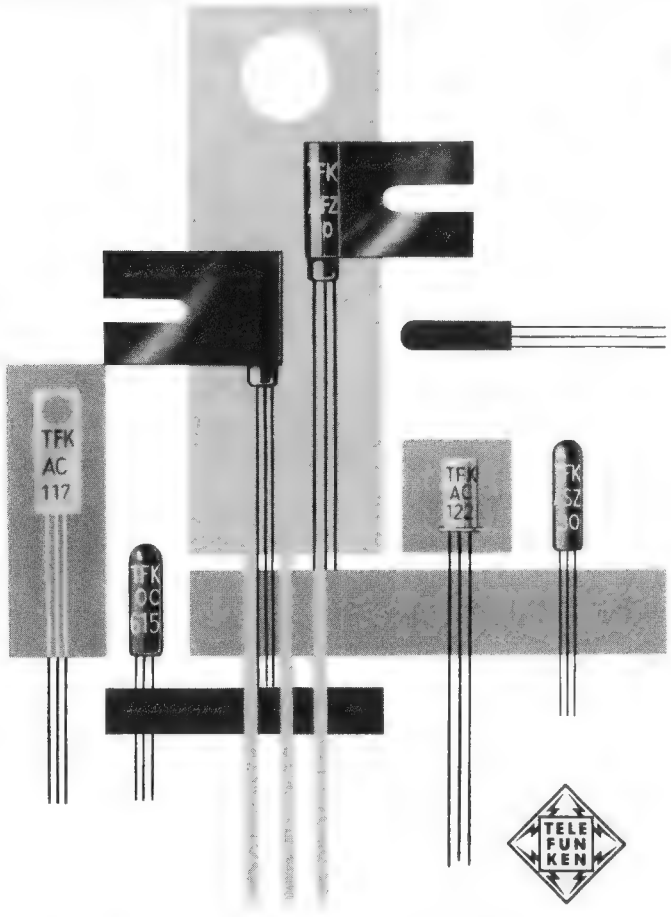
Auskünfte erteilt die Leitung der Berufsfachschule für Radio- und Fernsehtechniker, Stuttgart, Jobststraße.

Veranstaltungen und Termine

Ergänzung unserer Aufstellung in Nr. 24/1961, vorderer Nachrichtenteil

8. bis 13. März	*Paris* – 4. Internationales Stereo- und High-Fidelity-Festival (Palais d'Orsay)
10. bis 12. April	*Aachen* – Fachtagung der Nachrichtentechnischen Gesellschaft „Transistoren bei großer Aussteuerung"
21. bis 28. August	*Kopenhagen* – Internationaler akustischer Kongreß
22. Sept. bis 7. Okt.	*Berlin* – Deutsche Industrie-Ausstellung

Die Radio-, Fernseh-, Elektronik-Ausstellung in Paris, die für Mitte September geplant war, und die Firato in Amsterdam, die stets Ende August/Mitte September veranstaltet wird, finden 1962 nicht statt.



Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit genauen technischen Daten.

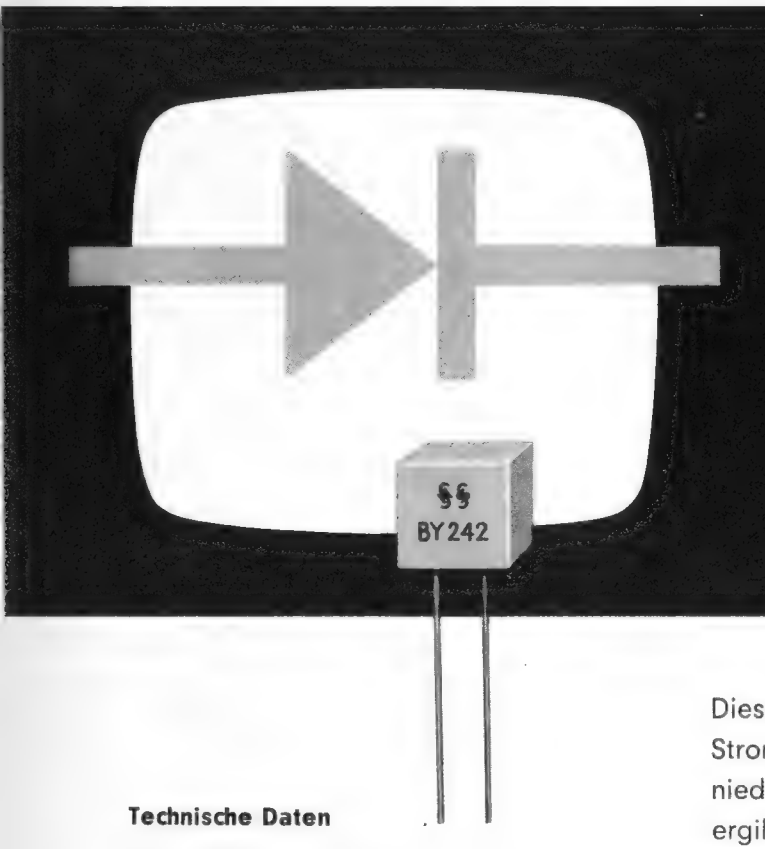
TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM-DONAU

TELEFUNKEN

pnp-FLÄCHENTRANSISTOREN

AF 105	HF-Transistor für Vor-, Misch- und ZF-Stufen im Mittelwellengebiet und HF-Transistor für ZF-Stufen 10,7 MHz
OC 602	NF-Transistor mit mittlerem Stromverstärkungsfaktor
OC 614	HF-Transistor für Vor- und Mischstufen im KW-Gebiet
OC 615	HF-Transistor für Vor- und Mischstufen im UKW-Gebiet
AC 116	Treibertransistor für AC 117 Verlustleistung 150 mW, 6 V und 9 V Betrieb
AC 117	Endstufentransistor für Gegentakt-B-Schaltungen, Verlustleistung 400 mW, 6 V und 9 V Betrieb
AC 122	NF-Vorstufentransistor mit hoher Stromverstärkung Verlustleistung 70 mW
AC 123	Treibertransistor für AC 124 Verlustleistung 150 mW, 12 V Betrieb
AC 124	Endstufentransistor für Gegentakt-B-Schaltungen Verlustleistung 400 mW, 12 V Betrieb
AFZ 10	HF-Transistor für Schwingstufen kleinerer Leistung im Kurzwellengebiet Verlustleistung 150 mW
ASZ 10	Schalttransistor für hohe Schaltgeschwindigkeiten, Verlustleistung 150 mW
ASZ 30	Schalttransistor für hohe Schaltgeschwindigkeiten, Verlustleistung 30 mW
OD 603	Endstufentransistor großer Leistung (4 W)

SIEMENS



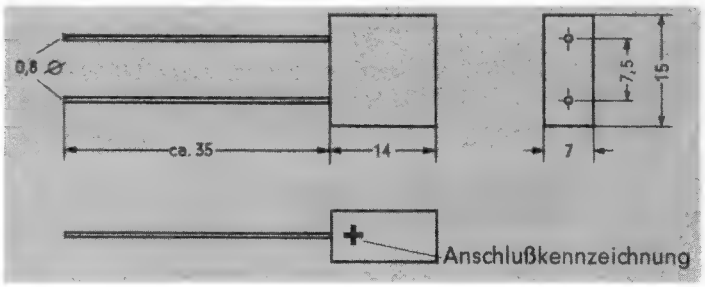
BY 242

ein neuer Fernsehgleichrichter

Technische Daten

Effektive Anschlußspannung bei Kondensatorlast	220 V
Maximale Betriebs-Spitzensperrspannung (sinusförmig)	800 V_{ss}
Maximale Spitzensperrspannung für nichtperiodische Impulse	1250 V_{ss}
Gleichstrom bei Kondensatorlast	≦ 0,45 A
Maximal zulässiger periodischer Spitzenstrom in Durchlaßrichtung	6 A
Ladekondensator	200 µF
Schutzwiderstand	≧ 5 Ω
Mittlere Umgebungstemperatur	50 °C
Maximal zulässige Umgebungstemperatur bei Nenngleichstrom	70 °C

Dieser neue Silizium-Gleichrichter wurde speziell für die Stromversorgung von Fernsehgeräten entwickelt: Sein niedriger und alterungsunabhängiger Durchlaßwiderstand ergibt eine große Gleichspannung, die weitgehend unabhängig von Lastschwankungen ist. Außerdem sind Siemens-Fernsehgleichrichter BY 242 in hohem Maße schaltfest und unempfindlich gegen Spitzenspannungen.
Durch sein geringes Gewicht, seine kleinen Abmessungen und den Abstand der Anschlüsse nach internationalem Rastermaß bietet sich dieser Gleichrichter für den Einbau in gedruckte Schaltungen an. Das potentialfreie Kunststoffgehäuse wurde ganz besonders nach Gesichtspunkten bester Wärmeableitung und hoher Feuchtigkeitsbeständigkeit konstruiert.



162-05-4

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

34. Jahrg. 1. Februar-Heft 1962 Nr. 3

Impulse

Ausländische Entwicklungen zum Vorbild zu nehmen, ist nicht immer richtig. Dessen ungeachtet blicken unsere Experten mit Interesse nach den USA, um herauszufinden, ob dem zögernden Beginn des Stereo-Rundfunks die Niederlage oder ein kräftiges Aufblühen folgt. An der Jahreswende 1961/62 ergab sich ein durchaus erfreuliches Bild. Mehr als 50 UKW-Rundfunksender haben Stereo-Sendungen begonnen; bis Ende dieses Jahres sollen es nach Berichten der Vereinigung amerikanischer Rundfunksender-Besitzer 125 werden. Einige Stationen bringen nur während kurzer Zeit Stereo-Musik, andere kommen bis auf 70 Wochenstunden. Ob sich diese Entwicklung fortsetzt, hängt allein von den Werbeaufträgen ab. Sie scheinen einzutreffen; einige Stationen haben ihre Stereo-Sendezeit auf einige Monate ausverkauft. Der Fachhandel hat sich überall dort, wo eine UKW-Station Stereo-Sendungen begonnen hat, mit dieser über die Sendezeiten beraten, damit auch tagsüber Stereo-Vorführungen im Laden möglich sind. Übereinstimmend berichten die Händler, daß das Publikum von Stereo-Adaptern nicht viel wissen will. Gefordert wird die echte Kombination Mono/Stereo.

Vielleicht trägt die Hf-Stereofonie zum weiteren Aufschwung der Ultrakurzwelle in den USA bei. Viele der insgesamt 956 z. Z. arbeitenden UKW-Stationen fristen ein nicht sehr beachtetes Dasein und bringen ihren Besitzern nur kleine Brötchen ein.

*

Von einer interessanten Weiterentwicklung der Datenverarbeitung berichtet Remington Rand. Man hat im Forschungszentrum Whitpain Township für die Großrechenanlage Univac 490 einen Zusatz entwickelt, mit dessen Hilfe man über Telefonleitungen dem zentral aufgestellten Rechengerät Fragen übermittelt, die es akustisch (!) beantwortet. Als erste Verwendung erwartet man den Aufbau elektronischer Platzbuchungssysteme großer Luftfahrtgesellschaften. Der Zusatz mit dem Namen Unicall hat vierzig Gleithebel zum Einstellen der Buchstaben und Zahlen der Anfrage. Der zusammengestellte Text erscheint vor der Abgabe auf einer Mattglasscheibe, so daß er noch korrigiert werden kann. Nun ruft man den Computer mit einem angebauten Telefonapparat direkt an. Ist die Verbindung hergestellt, so fragt die Zentralanlage die Einstellung des Unicall ab; das nimmt etwa zwei Sekunden in Anspruch. Nach einer weiteren Sekunde antwortet das Rechengerät über die gleiche Fernsprechleitung akustisch, d. h. der Fluggast im Reisebüro hört die sofortige und direkte Bestätigung (oder Ablehnung) seiner Platzbestellung. Sie wird im positiven Fall sogleich eingespeichert, womit der betreffende Platz für die gewünschte Zeit und Linie als fest gebucht gilt.

*

Nachrichtenverbindungen und Fernsehübertragungen von Kontinent zu Kontinent mit Hilfe von Fernmelde-Satelliten rücken in greifbare Nähe. Wir berichten darüber ausführlich auf den Seiten 54 und 55 bis 58 dieses Heftes. Wie bedeutungsvoll diese Entwicklung ist geht daraus hervor, daß die Oberpostdirektion München, in deren Gebiet die bundesdeutsche Satelliten-Bodenstation errichtet werden wird, kürzlich auf einer Pressekonferenz Einzelheiten über Lage und Anordnung der Station bekanntgab und dazu einige anschauliche Modelle vorführte. Spezialentwicklungen hierfür, wie z. B. die Maser-Verstärker, werden von den USA übernommen, die sonstigen mechanischen und elektrischen Konstruktionen sollen weitgehend von deutschen Firmen ausgeführt werden. Hiermit nimmt eine Technik ihren Beginn, die vor wenigen Jahren noch für utopisch gegolten hätte.

*

Die Schallplatte hat ein gutes Jahr hinter sich. Die Fertigung in 1961 dürfte über 70 Millionen Schallplatten erreicht haben gegenüber 67,5 Millionen im Jahre 1960 und 58,6 Millionen im Jahre 1950. Dabei täuscht der einfache Zahlenvergleich, denn der Anteil der Langspielplatte am Gesamtumsatz steigt rasch; allein in den ersten drei Quartalen 1961 wurden 38,6 % mehr Langspielplatten mit klassischer Musik hergestellt als im gleichen Zeitraum des Jahres 1960. Ebenfalls ansteigend bewegen sich Wort- und Dokumentarplatten, während die einfache 17-cm-Platte („Single") eine nur geringe Zunahme verzeichnete. Wichtige Abnehmer der kleinen Platte sind die rund 60 000 im Bundesgebiet aufgestellten Musikautomaten. Wie der „Musikmarkt" mitteilt, wandern von manchen populären Schlagern mit Auflagen von 200 000 Stück bis zu 30 % in die Musikbox.

Langsam aber stetig zunehmend ist die Tendenz und zugleich die Prognose der Stereo-Langspielplatten. Zur Zeit täuscht das Bild insofern, als die große Zahl der neuen Stereo-Aufnahmen noch kein rechtes Gegengewicht in der Zahl der tatsächlich verkauften Stereo-Platten findet. Die Fertigung von 17-cm-Single-Stereo-Platten wurde sogar wieder eingestellt. Man hört, daß von 1963 an das gesamte klassische Repertoire, soweit es sich um Neuaufnahmen handelt, nur noch in Stereo herauskommen soll. Ob das möglich ist, muß bezweifelt werden, weil sich beim Publikum noch Millionen von Mono-Plattenspielern befinden.

Der Marktanteil der Großen Fünf (Ariola, Deutsche Grammophon Ges., Electrola, Philips und Teldec) dürfte zusammengenommen sich nicht geändert haben, d. h. er liegt nach wie vor bei rund 90 %, aber innerhalb dieser Gruppe hat es beträchtliche Verschiebungen gegeben, allerdings differenziert nach Langspiel- und Single-Absatz.

Inhalt:

Seite

Leitartikel
Impulse 53

Das Neueste
Die Dezi-Backfire-Antenne 54
Die Satelliten-Empfangsstation am Ammersee 54
Deutsche Firma baut Richtfunknetz in Mexiko 54
Beachtlicher Erfolg einer Testanzeige ... 54
Erste Hilfe-Kurse für Verkäufer 54

Kommerzielle Technik
Erdsatelliten als Nachrichten-Relais 55

Fernsehempfänger
Ein servicefreundlicher Fernseh-Zf-Verstärker 59
Ein UHF-Tuner mit Transistorbestückung 60

Meßtechnik
Röhrenvoltmeter für 5 bis 1000 Volt in einem Bereich 61
Frequenzwobbler mit spannungsabhängigem Kondensator 61
RC-Generator mit großem Frequenzbereich und extrem niedrigem Klirrfaktor 62
Verstärker-Voltmeter mit Transistorbestückung 63
Service-Röhrenvoltmeter GM 6000 63

Röhren
Kunststoff-Implosionsschutzhaube für Bildröhren 64
Die neue Röhren-Taschen-Tabelle 64

Ingenieur-Seiten
Bandfilter für breite Frequenzbänder ... 65

Aus der Welt des Funkamateurs
Klein- und Steuersender Tx 0,7/8 für das 70-cm-Amateurband 69
Neuer kleiner Fernsteuerungssatz 71
Telecont-Fernsteueranlage für drei und neun Kanäle 72

Gerätebericht – Reiseempfänger
Entwicklung und Fertigung von Transistor-Reiseempfängern; als Beispiel: Schaub-Lorenz-Weekend T 30 73
Taschenempfänger mit Schaltuhr: Telefunken-Ticcolo 75
Asymmetrischer Reiseempfänger Akkord-Kessi Lux 75
Die Motorette 62 75

Schaltungssammlung
Reiseempfänger Schaub-Lorenz-Weekend T 30 74

Schallplatte und Tonband
Die Schutzrechte im neuen Urheber-Gesetz 76
Das Conradt-Urteil 76

Werkstattpraxis
Störgeräusche in Autoempfängern 77
Kratzen und Krachen beim Abstimmen auf UKW 77
Glimmröhre als Wattmeter 77
Werkzeug zum Abisolieren von Drähten und Kabel 77

Fernseh-Service
Obere und untere Bildhälfte unterschiedlich hell 78
Bild und Ton verschwinden 78
Negatives Bild und starke Plastik 78
Kein Bild bei Empfang des Ortssenders 78

RUBRIKEN:

Fachliteratur 68
Neue Geräte, Kundendienstschriften 79
Rundfunk- und Fernsehwirtschaft, Persönliches, Aus der Industrie 80

Unsere Titelgeschichte

Die Dezi-Backfire-Antenne

Normale Yagi-Antennen, bestehend aus einer Anzahl von Direktoren, dem eigentlichen Empfangsdipol und einem Reflektor, bezeichnet man in Amerika auch als „Endfire"-Antennen. Wie viele Fachausdrücke sagt die wörtliche Übersetzung „Endfeuer"-Antenne hierfür gar nichts. Scherzhafterweise könnte man vielleicht „Vorderlader"-Antenne dazu sagen, weil die Energie von vorn her, also von der Direktorenseite, auf den Empfangsdipol gelangt.

Setzt man vor die Direktoren einer Endfire-Antenne eine größere Reflektorwand, dann verhindert sie, daß aus dieser Richtung Energie aufgenommen wird. Jetzt fängt das System die Energie von rückwärts (back) her, also über den ursprünglichen Reflektor auf. Aus einer Endfire-Antenne entsteht eine Backfire-Antenne, also eine „Rückfeuer"-Antenne oder, um bei dem Sprachscherz zu bleiben, eine Hinterlader-Antenne. Der Zweck einer solchen Anordnung ist der, daß die elektromagnetischen Wellen das Yagi-System mehrfach durchlaufen sollen. Bei der normalen Ausführung, wenn der Dipol der Reflektorwand gegenüber liegt, durchläuft der Hauptanteil der elektromagnetischen Wellen das System zweimal, bei der Kathrein-Backfire-Antenne sogar dreimal, da der Dipol vor der großen Reflektorwand sitzt.

Diese Anordnung hat gegenüber dem normalen Yagi einige Vorteile: Der Gewinn läßt sich bei gleicher Elementezahl um 4 bis 5 dB erhöhen, das bedeutet etwa 1,8fache Spannung. Das ist die gleiche Gewinnzunahme, die man erreicht, wenn man vier Antennen der bisherigen Form, aber ohne Reflektorwand zusammenschaltet. Die Backfire-Dezi-Antenne der Firma Kathrein wird für verschiedene Kanalgruppen im Bereich IV und V (Tabelle) hergestellt. Sie besteht aus 17 Elementen und einer Reflektorwand mit der Größe 1 × 1,2 m. Das Antennen-System ist ebenfalls 1,2 m lang. Mit der Anordnung wird ein Gewinn von 16 dB erzielt. Wollte man diese 16 dB mit einer Antenne herkömmlicher Bauart erreichen, so müßte sie mindestens 4 m lang sein. – Kathrein hat sich die Auswertung dieser aus Amerika stammenden Erfindung für Europa gesichert.

Die ebenfalls auf dem Titelbild rechts sichtbare Antenne ist die VHF/UHF-Ausführung Combina mit großer Bandbreite für alle VHF- und UHF-Kanäle. Sie ist für Gebiete bestimmt, in denen das erste und zweite Fernsehprogramm aus der gleichen Richtung einstrahlen. Die Direktoren werden zum Teil zweimal – für VHF und für UHF – ausgenutzt. Dazu sind in diese Stäbe, wie aus dem Bild zu ersehen, Induktivitäten eingefügt. Sie bestehen aus einer Windung je Stabhälfte. Die Induktivitäten sind so bemessen, daß die Strahler elektrisch einmal mit der Länge L_{VHF} für den VHF-Empfang und zum anderen mit der Teillänge L_{UHF} für den UHF-Empfang wirken. Damit war es möglich, zwei Breitband-Antennen ohne nachteilige gegenseitige Beeinflussung ineinander zu bauen.

Daten der Dezi-Backfire-Antenne

Gewinn: 16 dB

Kanalgruppe	*A*	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*	*G*	*H*
Vor/Rück-verhältnis	*12*	*13*	*14*	*15*	*17*	*18*	*20*	*24 dB*

Öffnungswinkel: horizontal und vertikal je 22°; Windlast 24 kg

das neueste

Die Satelliten-Empfangsstation am Ammersee

Der Ergänzung des auf S. 55 folgenden Beitrages über die Satelliten-Nachrichtentechnik sollen noch folgende Angaben über die Bundespost-Satelliten-Empfangsstelle bei Raisting am Ammersee dienen:

Die Deutsche Bundespost hatte lange nach einem geeigneten Gelände gesucht. Es sollte in nicht zu weiter Entfernung von einer Großstadt liegen, eine für den Bau günstige Bodenbeschaffenheit aufweisen und funktechnisch Vorteile bieten. Das Gelände der Raistinger Wanne am südlichen Ende des Ammersees dürfte den Vorstellungen der Post-Ingenieure recht weit entgegenkommen. Störungen durch Flugzeuge sind hier relativ gering, und das Moränengelände bietet einen festen Baugrund für die jeweils 300 t schweren Radioteleskope. Die Lage in diesem Gebiet hat auch den Vorzug, daß Streueinstrahlungen unerwünschter Hf-Signale von den natürlichen Erhebungen an den Rändern der „Wanne" weitgehend abgefangen werden.

Modell einer der riesigen Hornparabolantennen, wie sie nach Unterlagen der Bell Telephone Laboratories von der Deutschen Bundespost in der Raistinger Wanne am Ammersee aufgestellt werden. Die Hornantenne ist 53 m lang und läuft auf zwei Schienenkreisen. (Die Bundespost will versuchen, mit geringeren Abmessungen auszukommen)

Errichtet werden sollen vier Hornparabolantennen als Eckpunkte eines Quadrates mit 400 m Seitenlänge. Aus Unterlagen der Bundespost geht hervor, daß man sich an die amerikanische Konstruktion (*Bild* oben) halten wird. Die Hornparabolantenne mit dem Haus für Empfänger und Sender läuft auf zwei Schienenringen; außerdem ist das Horn um seine horizontale Achse drehbar, so daß die Empfangsanlage dem Satelliten von Horizont (Aufgang) bis Horizont (Untergang) nachgeführt werden kann. Die Anlage steckt unter einer schützenden, grün eingefärbten Plastikhülle von 63 m Durchmesser und 48 m Höhe; dieser Ballon mit 2 mm Wandstärke wird aufgepumpt und ist mit einem Blitzschutz versehen.

Zwei der Hornparabolantennen mit Wanderwellen-Maser-Empfängern und Sendern werden dem regulären Nachrichtenverkehr dienen, eine steht für technische Versuche und eine als Reserve zur Verfügung. In der ersten Ausbaustufe ist an die Übertragung von jeweils 600 Ferngesprächskanälen oder eines Fernsehkanals gedacht; Verbindung zum Bundespost-Nachrichtennetz wird durch eine Richtfunkstrecke nach München sichergestellt. Fünf Jahre nach Inbetriebnahme soll die Kapazität auf 960 Gesprächskanäle erweitert werden.

Deutsche Firma baut Richtfunknetz in Mexiko

Die Gesellschaft Telefonos de Mexico SA erteilte der Standard Elektrik Lorenz AG den Auftrag zur Lieferung und zum Aufbau eines Richtfunknetzes in Mexiko. Die vorgesehenen Anlagen sind Weitverkehrssysteme, die im 4-GHz-Bereich arbeiten und eine Übertragung von 960 trägerfrequent gebündelten Fernsprechkanälen bzw. von einem Fernsehkanal zulassen. Das Projekt setzt sich aus mehreren Streckenabschnitten zusammen; der endgültige Ausbau wird in etwa zwei bis drei Jahren abgeschlossen sein. An den Arbeiten ist auch die Bell Telephone Manufacturing Comp., Antwerpen, als Schwesterfirma der SEL im Firmenverband der ITT beteiligt.

Beachtlicher Erfolg einer Testanzeige

Mit vier Anzeigen informierte Telefunken die Leser einer Hannoverschen Tageszeitung über den automatischen Anrufbeantworter. Die Leser wurden aufgefordert, die Nummer 74074 anzurufen, um sich von der Funktion dieses Zusatzgerätes zu überzeugen. Nahezu 1500 Anrufe waren das Ergebnis dieser Aktion, die anschließend in Hamburg und Frankfurt/Main mit noch größerem Erfolg fortgesetzt werden konnte. Die interessierten Fernsprechteilnehmer in diesen Städten riefen nämlich über den Selbstwählferndienst die hannoversche Testnummer an und erbaten auf diese Weise Informationsmaterial über den Anrufbeantworter. Interesse und Bedarf an diesem Zubehör zum Magnetophon 76 lassen sich aus dem Test ebenso erkennen wie die guten Verkaufschancen für den Fachhandel (Heft 1/1962, S. 22).

Erste Hilfe-Kurse für Verkäufer

Im 4. Quartal 1961 veranstaltete Telefunken unter dem Motto *Erste Hilfe* erstmals Lehrgänge für technische Verkäufer des Fachhandels. Mehr als 1000 Teilnehmer wurden an Fernseh- und Tonbandgeräten mit Service-Fällen vertraut gemacht, die sich im „Handumdrehen" auf dem Ladentisch beheben lassen. Die in 19 Städten der Bundesrepublik durchgeführten Lehrgänge haben beim Fachhandel einen so guten Anklang gefunden, daß man 1962 weitere Kurse dieser Art abhalten wird.

Berichtigung

Meßtechnik

Die Prüfung von Dioden und Transistoren mit einem Oszillografen

FUNKSCHAU 1961, Heft 22, Seite 575

Das Bild 12 steht nicht links von der zugehörigen Bildunterschrift, sondern rechts davon.

Die Bilder 13i und 13j sind zu vertauschen. Die flach ansteigende Kennlinie gehört also zu der schlechten Diode mit zu hohem Durchlaßwiderstand.

Erdsatelliten als Nachrichten-Relais

Die Welt wird kleiner, denn die Kontinente können durch Flugzeuge und moderne Nachrichtenmittel immer schneller erreicht werden. Damit steigt der Bedarf an Nachrichtenkanälen im weltweiten Funk-, Fernsprech- und Fernschreibverkehr. Hinzu kommt der Wunsch nach direkten Fernseh-Übertragungen zwischen den Erdteilen.

Unter den genannten Diensten dürfte der Fernsprechverkehr das größte Interesse beanspruchen. Heute gibt es in den USA 66 Millionen Fernsprechanschlüsse und in Europa rund 36 Millionen; 1,6 Millionen sind es in Afrika, 6,8 Millionen in Asien und etwa 4 Millionen in Südamerika. Innerhalb der Kontinente können alle Verbindungen durch den raschen Aufbau von komplexen Kabel- und Richtfunkstrecken in ausreichendem Maße hergestellt werden, dagegen ist die am stärksten belastete interkontinentale Linie – zwischen Nordamerika und Europa – auf 200 Sprechkanäle von je 3 kHz Breite in den verschiedenen Untersee-Telefonkabeln mit Unterwasserverstärkern und auf 24 Kanäle über Kurzwellen beschränkt. Zwischen 1945 und 1956 wuchs hier die Zahl der Gespräche pro Jahr um 8 %, seit 1956 ist die Zuwachsrate größer, vor allem seit 1958, dem Jahr der Inbetriebnahme des ersten Telefoniekabels zwischen Großbritannien und Neufundland mit Anschluß nach Kanada und den USA. Amerikanische Untersuchungen kommen zu dem Ergebnis, daß schon Ende 1962 die heutige Gesprächskapazität erschöpft sein wird; neue Kabel werden höchstens bis 1965 eine Erleichterung bringen. Zur Zeit beträgt die Kapazität eines Sprechkanals zwischen Amerika und Europa 40 Gespräche täglich, so daß sich eine ungefähre Jahreskapazität von 3 Millionen Gesprächen ergibt.

Die Erfolge der Satellitentechnik zeigen die Möglichkeit auf, künstliche Erdsatelliten als temporäre oder „ewige" Relaisstationen zu benutzen. Die Technik ist heute in der Lage, Bündel von Gesprächskanälen – bis zu 960 – mit entsprechend breitbandigen Signalen zu übertragen, wofür Trägerfrequenzen im Bereich 1000...10 000 MHz brauchbar sind, wie es etwa die Richtfunktechnik mit Anlagen im 2-, 4- und 7-GHz-Bereich demonstriert. Bekanntlich breiten sich diese Frequenzen im wesentlichen geradlinig wie Lichtwellen aus, so daß die Überwindung größerer Entfernungen von der Höhe der Sende- und Empfangsantennen über der Erdoberfläche entscheidend abhängt. Der Bau von Masten findet aber aus wirtschaftlichen Gründen bei 300 m seine praktische Grenze, und auch die Benutzung von Bergen (soweit vorhanden) als Träger der Relaisstationen hilft nur bedingt. Das gilt auch für die Ausnutzung der troposphärischen Streustrahlung (Scattering), mit deren Hilfe und mit hoher Senderleistung und großer Antennenbündelung die ursprüngliche Reichweite der Richtfunkstrecken vergrößert werden kann. Die Ausnutzung von Reflexionen des Funkstrahles an ionisierten Meteorbahnen führte bisher zwar zur Reichweitenvergrößerung, blieb aber auf nicht ganz betriebssichere Schmalverbindungen beschränkt.

Noch im Experimentier- bzw. im theoretischen Stadium sind Nachrichtenübertragungen durch Ausnutzung von Streueffekten an Reflexionsdipolen auf Planetenbahnen. Es wird vorgeschlagen, eine Vielzahl von 13 mm langen, sehr dünnen metallischen Fasern in Höhen von mehreren Tausend Kilometern in Form von Dipolgürteln um die Erde zu legen, wobei ein Gürtel in Ost-West-Richtung und einer in Nord-Süd-Richtung über den Äquator verläuft. Die Dipole sollen einen Abstand von ungefähr 300 mm voneinander einhalten; sie könnten, in zylindrische Behälter verpackt, durch Raketen auf die Bahn gebracht werden. Ihre Gesamtheit würde dann eine sehr breitbandige diffuse Reflexion von gebündelten elektromagnetischen Wellen erlauben. Man sagt einem solchen Dipolgürtel eine Lebensdauer von etwa einem Jahr voraus. Einwendungen gegen dieses Projekt betreffen die Möglichkeit, daß solche Gürtel abschirmend wirken, so daß astronomische Messungen nach optischen oder elektromagnetischen Verfahren erschwert und die Nachrichtenverbindungen von und zu Erdsatelliten gestört werden.

Im vergangenen Oktober versuchten die Amerikaner mit Hilfe des Beobachtungssatelliten Midas IV einen solchen aus 350 Millionen je 18 mm langen, haardünnen Kupfernadeln bestehenden Gürtel in 3600 km Höhe auszulegen (vgl. FUNKSCHAU 1961, Heft 22, Kurz und Ultrakurz). Ob das Vorhaben gelang, ist noch nicht bekannt; es scheint allerdings festzustehen, daß dieser Reflexionsgürtel nicht für die Weitübertragung von kommerziell genutzten Nachrichtenfrequenzen verwendet werden soll, sondern anderen Zwecken dient.

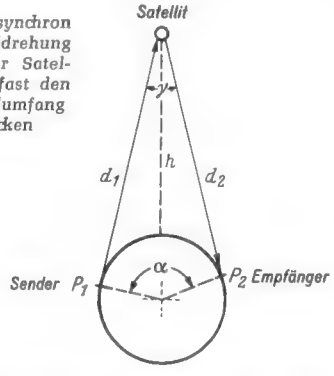


Bild 1. Ein synchron mit der Erddrehung umlaufender Satellit könnte fast den halben Erdumfang überdecken

Die wesentlichen Anstrengungen der Wissenschaftler und Ingenieure richten sich jedoch auf Nachrichtensatelliten. Hier sind zwei grundsätzlich verschiedene Methoden bekannt; der passive und der aktive Satellit.

Nachrichtensatelliten sind offenbar nicht nur in den USA in Entwicklung und Erprobung; es ist bekannt, daß sich auch die UdSSR und Japan mit ähnlichen Projekten beschäftigen. Die amerikanischen Vorarbeiten führten inzwischen zu so ermutigenden Ergebnissen, daß die ersten tatsächlich für den kommerziellen Nachrichtenverkehr ausnutzbaren Satelliten für das Jahr 1962 geplant sind. In einem begrenzten Umfang beteiligen sich die Regierungen von Großbritannien, Frankreich und der Bundesrepublik Deutschland durch den Bau von Bodenstationen an den Vorbereitungen des amerikanischen Projekts.

Die Deutsche Bundespost wird in Süddeutschland eine entsprechend große Anlage mit automatisch nachgeführten Parabolspiegeln errichten. Die britische Postverwaltung ist dabei, in den Goonhilly Downs, nördlich von Lizzard Point, die englische Bodenstation zu bauen. Sie erhält eine äußerst genau einsteuerbare und bewegliche parabolische Antenne mit den Abmessungen 38 m × 25,5 m. Zusammen mit der Anlage des französischen Zentralamtes für das Fernmeldewesen stehen dann auf europäischer Seite drei Bodenstationen für Empfang und Sendung von Fernsprech-, Fernschreib- und evtl. Fernsehsignalen zur Verfügung; sie bilden die europäischen Pfeiler der Funkbrücke nach den Projekten *Relay* und *Rebound* des amerikanischen Amtes für Luft- und Raumfahrt (NASA).

Am 18. Mai hatte diese Behörde mit der Radio Corp. of America einen 3,25-Millionen-Dollar-Kontrakt über Entwicklung und Lieferung eines aktiven Satelliten für dieses Projekt abgeschlossen; das Gerät wird 45,5 kg schwer sein und auf eine Umlaufbahn in etwa 4800 km Höhe eingeschossen werden. Eine zweite Ausführung mit einem Durchmesser von 1,25 m soll 70 kg wiegen. Eingebaut sind dann zwei Sender mit Frequenzumsetzer und zwei Empfänger mit den nötigen Energiequellen (Solarzellen mit Sammlern), eingerichtet für die Übertragung von 600 Gesprächskanälen oder – an deren Stelle – eines Fernsehsignals. Der kleinere, nur 1 m im Durchmesser aufweisende Satellit dürfte für 100 Gesprächskanäle ausgelegt werden und ebenfalls wahlweise einen Fernsehkanal übertragen (vgl. den Beitrag auf der vorhergehenden Seite).

Nach Untersuchungen der International Telephone and Telegraph Co (ITT) wird ein Satelliten-System mit hoher Kapazität (600 bis 1000 Gesprächskanäle) mit zwei verschiedenen Bodenstationen auskommen. Die erste benötigt einen 9-m-Spiegel mit 100-W-Sender, die zweite einen 18-m-Spiegel und einen Sender von 2 kW Ausgangsleistung. Im Satelliten müßten 10-W-Sender mit vorgeschalteten Frequenzumsetzern arbeiten und ein breitbandiges (50-MHz-Signal) abgeben, etwa nach Impuls-Code-Modulation auf Betriebsfrequenzen zwischen 2 und 6 GHz. Die sehr aufwendigen und sehr teuren Bodenstationen der Postverwaltungen in den drei europäischen Ländern würden demzufolge nicht nur voll ausreichen, sondern darüberhinaus auch für Studien aller Art, etwa mit extrem geringen Sendeleistungen der Satelliten-Sender, noch gut arbeiten. Empfangsseitig sind Maser- und/oder parametrische Dioden-Eingangsschaltungen vorgesehen.

Standort und Bahn der Nachrichtensatelliten

Für aktive und passive Satelliten gleichermaßen gelten bezüglich des Überdeckungsbereiches, d. h. des Gebietes der Erdoberfläche, den der Satellit bestrahlen bzw. von dem aus er angestrahlt werden kann, die Beziehungen, wie sie sich aus *Bild 1* ableiten lassen. Der Satellit befindet sich von

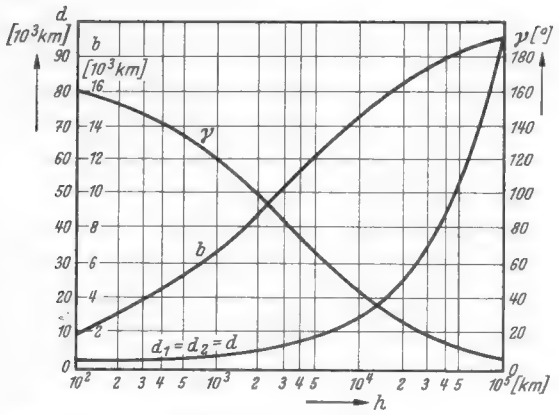


Bild 2. Abhängigkeit des Tangenswinkels γ, der Bogenlänge b und der Entfernung d 1 = d 2 = d vom Abstand h des Satelliten zur Bodenstation

der Erdoberfläche in der Entfernung h; die beiden Tangenten berühren die Erdoberfläche bei P_1 und P_2, ihre Länge ist d_1 bzw. d_2, und sie schließen den Winkel γ ein. Der Überdeckungsbereich ist durch den Bogen von P_1 nach P_2 mit dem entsprechenden Bogenwinkel α gegeben. Der mittlere Erdradius ist R. Es ergeben sich:

$$\gamma = 2 \arcsin \frac{R}{R + h}$$

Der eingeschlossene Winkel α ist

$$\alpha = 180 - \gamma$$

und die Entfernung der Punkte P_1 und P_2 auf der Erdoberfläche ist gleich der Bogenlänge

$$b = \alpha \frac{\pi R}{180}$$

Die Entfernung vom Punkt P_1 bzw. P_2 zum Satelliten ist nach Bild 1 gleich

$$d_1 = d_2 = \sqrt{h\,(2R + h)}.$$

Für den mittleren Erdradius von R = 6370 km wurden die Zahlenwerte von γ, b und d ausgerechnet und in *Bild 2* dargestellt.

Wird die Forderung nach ständiger Nachrichtenverbindung aufgestellt, so muß der Satellit stillstehen, d. h. er darf sich nicht relativ zur Erde bewegen. Das wird bei einer Höhe h = 35 800 km erreicht; damit ist der Satellit quasistationär geworden. In dieser Höhe würde der Winkel γ = 18° sein; α wird damit 162°, womit fast der halbe Erdumfang erreicht wird. Ein solcher „24-Stunden-Satellit" allein genügt also nicht. Für die fast gänzliche (98prozentige) Erfassung der Erdoberfläche mit Ausnahme von nachrichtentechnisch uninteressanten kleinen Zonen um den Nord- und Südpol sind nach *Bild 3* drei Satelliten nötig, verteilt in Abständen von je 120° um den Äquator. Nach Bild 1 und 2 müßte für jeden Satelliten γ ≦ 60° und α ≧ 120° sein;

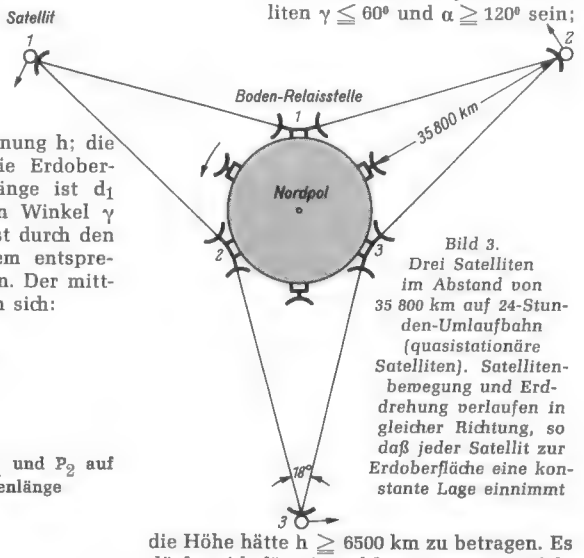


Bild 3. Drei Satelliten im Abstand von 35 800 km auf 24-Stunden-Umlaufbahn (quasistationäre Satelliten). Satellitenbewegung und Erddrehung verlaufen in gleicher Richtung, so daß jeder Satellit zur Erdoberfläche eine konstante Lage einnimmt

die Höhe hätte h ≧ 6500 km zu betragen. Es dürfte sich für ein solches System empfehlen, drei quasistationäre Satelliten zu wählen, die also in 35 800 km Höhe stehen müssen.

Die von ihnen bestrichenen Bereiche (Sichtbreite vom Satelliten aus) gehen aus *Bild 4* hervor. Es ist fraglich, ob man mit den heute zur Verfügung stehenden Mitteln in der Lage ist, drei quasistationäre Nachrichtensatelliten mit der erforderlichen Genauigkeit auf ihre Bahn zu bringen, so daß sie ihren Namen „24-Stunden-Satelliten" (= 24 Stunden pro Tag betriebsfähig) verdienen. Eine Abweichung der Satelliten-Umlaufzeit von der Erddrehung um nur vier Minuten würde genügen, den Satelliten einmal im Jahr um die Erde herumlaufen zu lassen. Eine weitere Schwierigkeit bei direkten Fernsprechverbindungen über 24-Stunden-Satelliten sind die zu langen Laufzeiten. Die einzelne Satelliten-Strecke, etwa von Boden-Relaisstelle 1 zu Boden-Relaisstelle 2 (Bild 3) hat bereits eine Laufzeit von 0,3 Sekunden, d. h. dieser Zeitraum vergeht, bis ein Teilnehmer in der Nähe der Relaisstelle 2 das erste Wort seines Gesprächspartners in der Nähe der Relaisstelle 1 vernimmt — zwischen Ende der Frage bis zum Beginn der Antwort müssen also zwangsläufig mindestens 0,6 Sekunden liegen. Sind zwei Relaisstellen eingeschaltet, etwa von Relais 1 zu Relais 3 über Relais 2, so wächst diese Zeit bereits auf 1,2 Sekunden. Im internationalen Fernsprechverkehr sind aber nur Laufzeiten von 0,25 Sekunden zugelassen.

Daher arbeitet man beim Projekt *Relay* mit umlaufenden Satelliten auf anfangs 4800 km Höhe, später in 8000 bis 10 000 km. Der einzelne Satellit wird bei seinem Durchgang nur verhältnismäßig kurze Zeit von den beiden zu verbindenden Bodenstationen gleichzeitig erreichbar sein, so daß man für Dauerbetrieb, wie er für Telefonverbindungen nötig ist, etwa 50 umlaufende Satelliten vom gleichen Typ braucht; sie werden wie Perlen auf einer Schnur die Erde umkreisen. Der Bodenstation fällt dann die Aufgabe zu, in kürzester Frist vom außer Sicht gekommenen Satelliten auf den nächsten aufkommenden Trabanten umzuschalten — bei einem Antennen-Öffnungswinkel von vielleicht ± 0,1° eine schwierige Aufgabe.

Der aktive Satellit

Diese ersten kommerziell genutzten Nachrichtensatelliten auf Erdumlaufbahnen werden aktiv sein, d. h. Empfänger, Frequenzumsetzer und Sender tragen und die dafür nötigen Stromversorgungsteile, Meß- und Prüfeinrichtungen dazu. Die Aufgabenstellung für den Konstrukteur ist: die gesamte Elektronik muß leicht und von äußerster Zuverlässigkeit sein, wenig Leistung verbrauchen und den Bedingungen des Weltraumes angepaßt werden. Die amerikanische Industrie und die staatlichen Forschungsstellen haben mit den mehr als 50 Forschungssatelliten, die seit dem 1. Februar 1958 abgeschossen worden sind, große Erfahrungen gesammelt.

Es sei daran erinnert, daß *Vanguard I*, gestartet am 17. März 1958, noch heute umläuft und auf 108 MHz sendet (. . . und man ihn gerne zum Schweigen bringen möchte, weil er diese wichtige Satellitenfrequenz stört). Neun der amerikanischen Satelliten senden noch immer, und als Meisterleistung der Elektronik darf die Anlage in der Raumsonde *Pionier V* (zur Zeit auf einer Umlaufbahn um die Sonne) angesehen werden, deren letzten Signale noch aus 36 Millionen km Entfernung aufgenommen wurden (vgl. FUNKSCHAU 1960, Heft 14, Seite 359...361). Zum Vergleich: die Russen verloren den Funkkontakt mit ihrer in Richtung Venus abgeschossenen Raumsonde nach „nur" 6,4 Millionen Kilometern.

Die ersten *Relay*-Satelliten werden zweifellos vom Speichertyp sein, weil es anfangs unmöglich ist, sowohl die erwähnten 50 gleichartigen Satelliten auf ihre „Perlenschnur-Bahn" zu bringen als auch die dafür erforderlichen Bodenstationen zu erstellen. Beim Speicher-Satelliten sammelt die Bodenstation alle einlaufenden Fernschreiben auf Magnetband und speichert sie konzentriert (mit hoher Geschwindigkeit) aus,

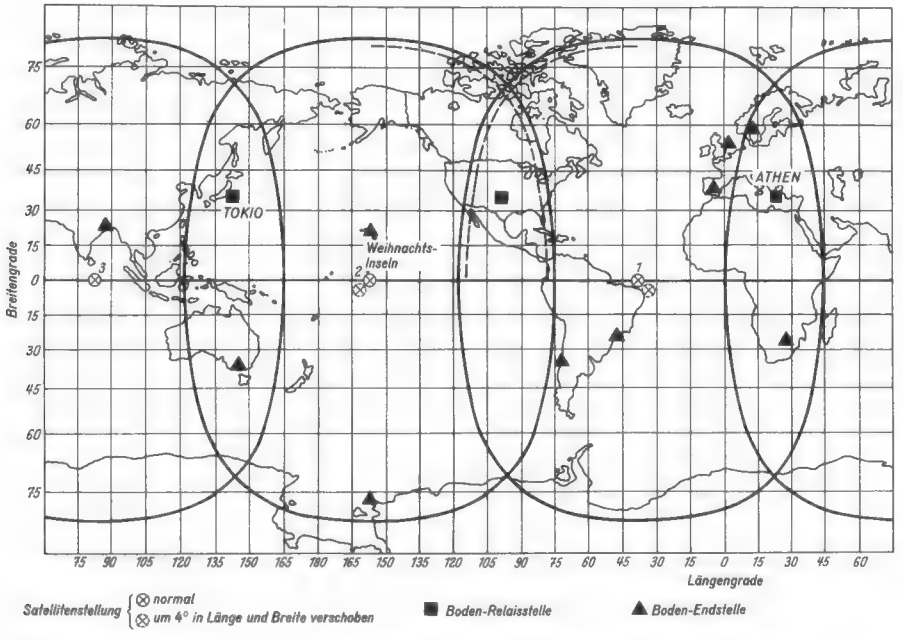


Bild 4. Darstellung der von drei quasistationären Satelliten nach Bild 3 erfaßten Flächen auf der Erde

wenn der Satellit in die Reichweite der Bodenstation kommt. Kontinuierlicher Telefonieverkehr wird damit also noch nicht möglich sein. Bei einer Höhe von etwa 1000 km wird bei jedem Umlauf eine Betriebszeit von rund 4½ Minuten erzielt. Während dieser Zeit lassen sich etwa 2000 Worte in normaler Fernschreib-Technik übermitteln. Sie werden im Satelliten auf Magnetband gespeichert und beim Überfliegen der Bestimmungsstation von dieser abgerufen, wobei die gleiche Bodenstation auf einer zweiten Frequenz dem Satelliten bereits neue Nachrichten für andere Bodenstationen eingibt. Bei Benutzung eines komprimierten Codes läßt sich die Speicherfähigkeit beträchtlich steigern.

Am 4. Oktober 1960 brachten die Amerikaner den Prototyp des aktiven Nachrichtensatelliten auf eine Umlaufbahn mit 970 km geringstem und 1208 km größtem Erdabstand und mit einer Umlaufzeit von 106,8 Minuten. Die Bahnneigung gegen den Äquator betrug 28°. Der *Courier 1 B (Bild 5)* von 227 kg Gesamtgewicht enthielt elektronische Anlagen mit 136 kg Gewicht, zusammengesetzt aus Funktionsblöcken mit insgesamt 1300 Transistoren und Dioden. 60 % der Oberfläche des kugelförmigen Satelliten sind mit 19 200 Solarzellen besetzt; sie liefern bei Sonnenbestrahlung 62 W. Beim Durchlaufen des Erdschattens treten Nickel-Kadmium-Sammler in Tätigket. Im Courier 1 B befinden sich fünf leichte Magnetbandgeräte, vier davon für die Speicherung von Fernschreibecode und eines für gesprochene Worte. Die Kapazität der Fernschreib-Magnetbandgeräte beträgt jeweils 74 000 codierter Wörter pro Minute (vgl. FUNKSCHAU 1960, Heft 22, Seite 546). Pro 24 Stunden wird eine Bodenstation sieben Mal je 4½ Minuten aufnehmen bzw. senden können, so daß sich eine Tageskapazität von über 2 Millionen Wörtern ergibt. Bei Zusammenarbeit mehrerer richtig plazierter Bodenstationen könnte die Gesamtkapazität von 3,4 Millionen Wörtern ausgenutzt werden, was etwa 450 großformatigen, achtspaltig gedruckten Zeitungsseiten ohne Inserate und Illustrationen entspricht. Die Kapazität für direkt aufgenommene und abgerufene Sprache ist natürlich mit dieser Fernschreibleistung nicht vergleichbar.

Im aktiven Satelliten ist jedes Watt Leistung ungemein kostbar, zumindest solange, wie diese noch aus Solarzellen mit einem Wirkungsgrad um höchstens 15 % und einer wahrscheinlich begrenzten Lebensdauer erzeugt werden muß. Sobald die diversen Projekte für die Erzeugung elektrischer Leistung aus sehr leichten Atomreaktoren gereift sind, wird dieses Problem nicht mehr so sehr im Vordergrund stehen.

Die Wahl der richtigen Frequenz für Nachrichtensatelliten ist ein Kompromiß aus verschiedenen Faktoren. *Bild 6* zeigt das Resultat aller Berechnungen, wobei man für den Satelliten eine Rundstrahlantenne ohne Gewinn und bei der Bodenstation einen Spiegel von 8,5 m Durchmesser zugrunde legt. Die Summe aus Freiraumdämpfung und Antennengewinn (der Bodenstation) ist frequenzunabhängig, weil beide sich aufheben; sowohl die Freiraumdämpfung als auch der Antennengewinn wachsen beim jeweiligen Verdoppeln der Frequenz um 6 dB. Das Empfangsrauschen steigt unterhalb von 600 MHz durch Störquellen im Kosmos und auf der Erde an, und die wirksame Empfängerempfindlichkeit hat einen entsprechenden Verlauf. Vorverstärker neuer Bauart erreichen oberhalb von 700 MHz Rauschzahlen von 2 bis 4 dB, diese nehmen mit steigender Frequenz nur noch wenig zu[1]).

Oberhalb von 8 GHz steigt die Absorption innerhalb der Atmosphäre sehr schnell, so daß nur die darunter liegenden Frequenzbereiche brauchbar sind. Nimmt man die mit der Frequenz zunehmenden Verluste in den Antennenleitungen und den bei 100 MHz beträchtlichen Faraday-Effekt hinzu (er ist bei 2 GHz wesentlich geringer), so ergibt sich nach Bild 6 ein Optimum zwischen 1 und 3 GHz. Im Weltnachrichtenvertrag von Genf (1959) sind daher in diesem Frequenzbereich für den Weltraumfunkdienst verschiedene Zuteilungen erfolgt.

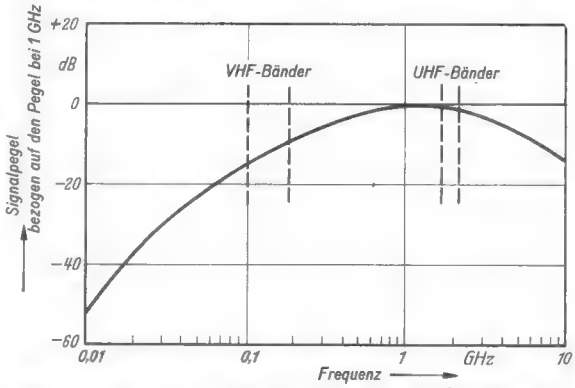


Bild 6. Relativer System-Signalpegel für eine Bodenstation mit Richtantenne und einem Satelliten mit Rundstrahlantenne bei gegebenem Rauschabstand

Die Leistungsbilanz der Strecke zwischen Satellit und Bodenstation wird sehr viel günstiger, wenn man auch beim Satelliten eine Richtantennenanlage voraussetzen darf. Das würde aber eine stets gleiche Lage des Satelliten zur Erde voraussetzen; er müßte lagestabilisiert sein. Dieses Problem ist schon bei der Entwicklung von Wetterbeobachtungs-Satelliten behandelt worden, deren Funktionieren davon abhängt, daß

[1]) Über die Berechnung der Rauschzahl (Rauschmaß $a_{F/dB}$) vgl. FUNKSCHAU 1961, Heft 21, Seite 549.

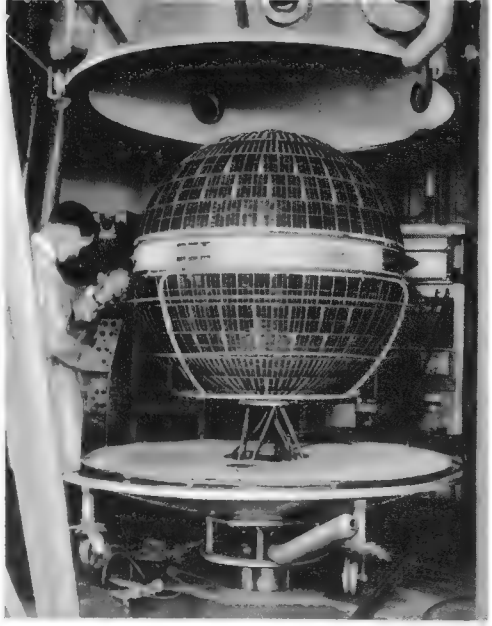


Bild 5. Der erste Nachrichtensatellit Courier 1 B während der Schlußerprobung auf dem Rüttelstand der Western Development Laboratories (Philco Corp.)

die eingebauten Kameras tatsächlich die Erde erfassen und nicht – bei Taumel- und Drehbewegungen – unkontrollierbare und unerwünschte Ausschnitte des Weltraumes. Vorrichtungen wie etwa der Veristat der General Dynamics Corp., bestehend aus einer Kombination von kleinen Steuerungsraketen für die Grobausrichtung und mechanischen Hauptstabilisatoren, dürften die Lösung bringen. Dann also würde der Nachrichtensatellit stets mit seiner Achse der Erde zugekehrt seine Bahn ziehen, so daß man eine entsprechende Richtantenne am Nord- bzw. Südpol des Satelliten anbringen kann. Deren Diagrammbreite könnte mit zunehmendem Abstand zur Erde vermindert werden, wodurch ihr Gewinn steigt. Das ist der Grund dafür, daß man beim Übergang von einer 4800-km-Umlaufbahn auf die zur Erddrehung synchrone 35 800-km-Umlaufbahn des quasistationären Satelliten die Senderleistung im Satelliten nur um 5 dB erhöhen muß.

Senderleistungen zwischen 2 und 10 W, wie sie für derartige Satellitensender verlangt werden, lassen sich mit Wanderfeldröhren oder Klystrons erreichen. Die Anlage im Satelliten muß aus bekannten Gründen als Frequenzumsetzer arbeiten; ein entsprechendes Blockschaltbild ist in *Bild 7* dargestellt. Neben der eigentlichen Elektro-

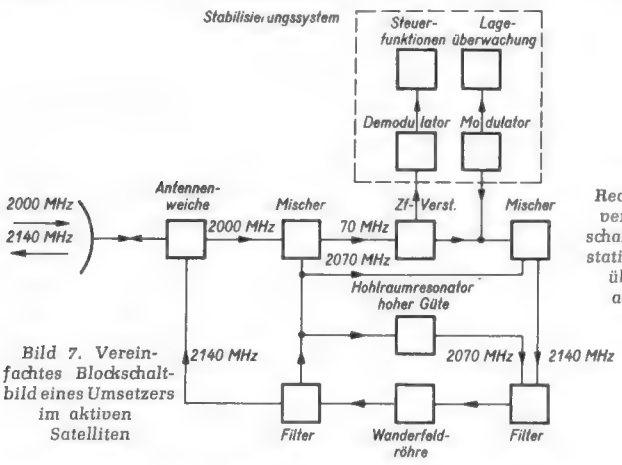


Bild 7. Vereinfachtes Blockschaltbild eines Umsetzers im aktiven Satelliten

Rechts: *Bild 8. Stark vereinfachtes Blockschaltbild einer Bodenstation für Fernschreibübertragungen mit aktiven Satelliten*

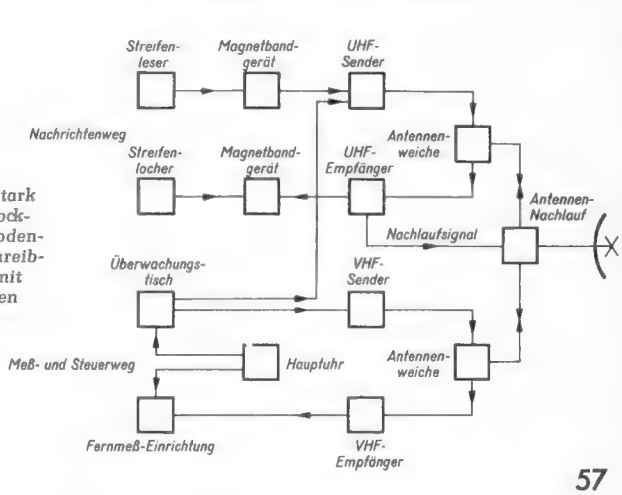


Bild 9. Zwei Tage nach dem Start von Echo I nahm die Volkssternwarte Recklinghausen die „Leuchtspur" dieses passiven Ballon-Satelliten am nächtlichen Himmel auf

nik für die Nachrichtenübertragung und -verarbeitung muß der Satellit umfangreiche Einrichtungen für Überwachung und Fernmessung enthalten; diese Werte werden zweckmäßigerweise wie bisher im VHF-Bereich (108...150 MHz) übertragen, desgleichen die Signale der im Satelliten eingebauten Bakensender, die für die Antennennachführung der Bodenstation und für die allgemeine Bahnkontrolle unerläßlich sind. Die Empfänger für die VHF-Signale arbeiten in der Regel mit Zweifach-Diversity, während die eigentlichen Nachrichtenkanäle im 2-GHz-Bereich mit Vierfach-Diversitiy aufgenommen werden.

Bild 8 gibt ein sehr vereinfachtes Blockschaltbild einer Bodenstation mit den Nachrichten- und den Meß- und Steuerwegen wieder. Der eigentliche Nachrichtenaustausch mit dem Satelliten wird dann wie folgt ablaufen:

Bei der Bodenstation laufen die zu übertragenden Nachrichten als Fernschreiben ein und werden auf Lochstreifen festgehalten. Ein fotoelektrischer Streifenleser überträgt sie auf ein langsam laufendes Magnetband, das als Speicher dient. Ein elektronisches Rechengerät ermittelt inzwischen den genauen Punkt, an dem der Satellit am Horizont auftaucht und stellt das Antennensystem rechtzeitig darauf ein. Beim Erfassen des Satelliten beginnt der selbsttätige Antennennachlauf zu arbeiten und kurz darauf der Nachrichtenaustausch. In der Bodenstation läuft das Magnetband mit hoher Geschwindigkeit zurück; die gespeicherten Zeichen modulieren den UHF-Sender. Auf Abruf sendet auch der Satellit, und diese Zeichen werden einem mit hoher Geschwindigkeit laufenden Magnetband am Boden zugeführt. Später läßt man das Magnetband langsam abspulen und überträgt seinen Inhalt auf Streifenlocher, die für die Weitergabe an die zuständigen Organisationen (Postverwaltung) zur Verfügung stehen.

Direkte Fernsprechverbindungen via Satelliten setzen, wie erwähnt, kontinuierliche Verbindung voraus, also jene „Perlenkette" von aktiven Trabanten, deren Umschaltung nur Bruchteile einer Sekunde dauern darf – oder quasistationäre Satelliten in 35 800 km Höhe. Gleiches gilt für Fernseh-Direktübertragungen.

Der passive Satellit

Wie die Versuche mit dem ersten künstlichen Reflektor-Satelliten *Echo I*, gestartet am 12. August 1960 auf eine Bahn mit 1517 km geringstem und 1699 km größten Erdabstand und einem Umlauf von 117 Minuten, bewiesen haben, ist der passive Satellit keinesfalls ohne Interesse für die Nachrichtenübertragung. Dieser Ballon aus Mylar-Polyester-Film mit aufgesprühtem Aluminium wurde nach dem Erreichen seiner Bahn durch 4,5 kg Benzoesäure, 9 kg Anthrachinon und etwas Luft aufgeblasen und erreichte einen Durchmesser von 30,4 m; im Balloninneren herrschte anfangs ein Druck von 4×10^{-4} atm. Eingebaut sind lediglich zwei Sender mit 10 mW Leistung auf 107,9 MHz für Ortungszwecke.

Anfangs bildete der Ballonsatellit die große Sensation für das Publikum, denn er konnte – teilweise ohne optische Hilfsmittel – häufig auch in unseren Breiten am nächtlichen Horizont bzw. während der Dämmerung beobachtet werden *(Bild 9)*. Inzwischen hat sich die Ballonhülle zu einem schlappen Sack verformt; man führt dies auf den Einfluß von Mikrometeoriten und der Weltraumkälte im Erdschatten zurück. Der Strahlungsdruck der Sonne rückt die Bahn kontinuierlich näher an die Erde heran.

Die Reflexionsfähigkeit der Ballonoberfläche betrug 98 % für Frequenzen zwischen 1 und 2 GHz. Die wichtigsten Versuche mit Echo I fanden zwischen Goldstone/Kalifornien und Holmdel/New Jersey über 4000 km Entfernung statt. In Kalifornien waren zwei 25-m-Parabolspiegel mit einem 10-kW-Sender auf 2,39 GHz vorgesehen, während man in New Jersey senderseitig ebenfalls mit 10 kW und einem 18-m-Spiegel, empfängerseitig aber mit Hornparabolantenne von 6×6 m Öffnung und 15 m Länge arbeitete. Diese Antennen garantierten einen von Umweltstörungen freien Empfang. Wegen der diffusen Reflexion des Signals am Ballon ist die Streckendämpfung außerordentlich hoch – je nach Stellung zum Empfänger wurde die Leistung des reflektierten Signals an der Empfangsantenne mit 1×10^{-18} W bis 5×10^{-19} W ermittelt. Empfängerseitig arbeitete ein Maser-Verstärker auf der Temperatur des flüssigen Heliums, so daß das Eigenrauschen nahe Null blieb. Der wesentlichste Rauschbeitrag stammt aus dem Wärmerauschen der unteren Atmosphäre ($\sim 20^0$ K).

Die Ergebnisse waren offenbar zufriedenstellend, u. a. konnten Sprachübertragungen zwischen den genannten Stellen und – mit dem Radioteleskop Jordrell Bank – auch über den Atlantik von und nach Großbritannien durchgeführt werden. Die Einfachheit der der Kontrolle entzogenen Satelliteneinrichtungen besticht ungemein; außer den relativ einfachen Bakensendern ist keinerlei Elektronik oder Stromversorgung im Satelliten nötig. Die Ballons können von verschiedenen Bodenstationen zugleich „angeleuchtet" werden, soweit die benutzten Frequenzen hinreichend verschieden voneinander sind.

Die Schwierigkeiten werden jedoch sehr groß, wenn breitbandige Signale auf diese Weise übertragen werden sollen und man aus dem umlaufenden einen quasistationären Satelliten in 35 800 km Höhe machen will. Für einen „24-Stunden-Ballonsatelliten" von 30 m Durchmesser genügt für ein 1000-Hz-Signal mit einem Signal-Rauschleistungsverhältnis von 100, 30-m-Parabolantenne und heute realisierbaren Empfängern bei f = 3 GHz eine effektive Senderleistung der Bodenstation von 500 kW. Diese Senderleistung würde sich aber bei einem 1-MHz-Signal um mehr als das 1000-fache steigern, sollte der Signal/Rauschabstand eingehalten werden. Das ist natürlich unmöglich. Gleiches ließe sich aber durch Vergrößerung des Antennendurchmessers um den Faktor 6 oder des Ballondurchmessers um den Faktor 30 erreichen. Hier könnten fest montierte Bodenantennen sehr großen Ausmaßes helfen, denn die vorstehenden Überlegungen gingen ja von quasistationären, passiven Satelliten aus, die an der stets gleichen Stelle des Himmels geortet werden.

Die amerikanische Weltraumbehörde NASA wird auch weiterhin Versuche mit passiven Satelliten unternehmen und hat hierfür den langfristigen Plan *Rebound* aufgestellt, an dem sich die Deutsche Bundespost, wie erwähnt, durch ihre Bodenstelle beteiligen wird. Über diese Zusammenarbeit wurde im August 1961 in Washington zwischen NASA und einem Beauftragten der Deutschen Bundespost ein Memorandum unterzeichnet, das der förmlichen Zustimmung des Bundespostministeriums bedarf. Darin ist festgelegt, daß Entwurf, Bau und Hochschießen der Nachrichtensatelliten allein Angelegenheit von NASA ist, ein finanzieller Beitrag dafür wird von der Bundespost nicht geleistet. Im Memorandum werden die Zusammenarbeit, die Betriebsabwicklung, die ungefähren Funkfrequenzen und die zeitweilige Weiterleitung der Versuchsverbindungen im Fernmeldenetz geregelt. Von NASA kommen alle Unterlagen über die Satelliten und die Angaben, welche Merkmale die Bodenstation haben muß. Die übertragenen Nachrichten dürfen (vorerst) noch nicht kommerziell ausgenutzt werden, und es wird gestattet, die Bodenstation auch für andere Versuche zu verwenden.

Schon vorher, am 3. und 4. Juli 1961, hatte NASA nach Paris zu einer ersten Arbeitstagung aller Beteiligten aus den USA, Frankreich, Großbritannien und der Bundesrepublik über die Projekte *Relay* und *Rebound* eingeladen.

Literatur

Orbital scatter communication for teletype, voice and television. Electr. Engng., Bd. 79 (1960) S. 946–947

W. Mansfeld: Satelliten als passive Relaisstationen für den Weitstreckennachrichtenverkehr. Frequenz, Bd. 15, Nr. 1 – Januar 1961

W. T. Runge: Nachrichtenverbindungen über größere Entfernungen ETZ, Ausg. A, Heft 24 – Nov. 1960

J. R. Pierce und *R. Kompfner:* Transoceanic communication by means of satellite Proc. IRE, Bd. 47 – März 1959, S. 372–380

L. Pollack: Nachrichtenverbindungen über Erdsatelliten als Relaisstellen. SEL-Nachrichten Bd. 9, 1961, Heft 2 (Nachdruck aus Electrical Communication, Bd. 36 – 1960, Heft 3)

W. L. Glomb und *W. Teetsel:* Probleme der Nachrichtenübertragung über Satelliten und Vorschläge für den Aufbau der Bodenstation. SEL-Nachrichten, Bd. 9, 1961, Heft 2

Aktuelle Beiträge zur Wirtschaft- und Finanzpolitik. Nr. 5/1961, herausgegeben vom Presse- und Inf.-Amt der Bundesregierung

Satelliten und Raumsonden. Amerika-Dienst vom 15. 9. 1961

US to Britain Television Test in 1962. The Times London, vom 16. 6. 1961

Ein servicefreundlicher Fernseh-Zf-Verstärker

Im Vergleich zu einem Rundfunkempfänger enthält ein Fernsehgerät wesentlich mehr Bauelemente. Die dadurch bedingte höhere Ausfallwahrscheinlichkeit zwingt den Konstrukteur zur Verwendung von Bauelementen mit höchster Lebensdauererwartung und zu einem Aufbau des Gerätes, bei dem im Störungsfall ein einfacher Service möglich ist. Im folgenden soll auf die Berücksichtigung dieser Möglichkeiten beim Aufbau des Zf-Verstärkers der derzeitigen Metz-Fernsehempfänger (*Bild 1*) eingegangen werden.

Beim Entwerfen eines Zf-Verstärkers kann zunächst zwischen Einzelkreisen und Bandfiltern als Koppel- und Selektionselementen gewählt werden. Außerdem können die gewählten Selektionselemente versetzt abgeglichen oder mit gemeinsamer Mittenfrequenz vorgesehen werden. Wegen der höheren Stufenverstärkung (bei gleicher Bandbreite 1,4fach gegenüber dem Einzelkreis) wählt man meist Bandfilterkopplung. Mit versetzt abgeglichenen Kreisen ist die Verstärkung eines mehrstufigen Verstärkers höher als beim Abgleichen auf gemeinsame Mittenfrequenz. Ein Verstärker mit versetzter Abstimmung läßt sich aber schwieriger abgleichen. Man muß jedes Filter einzeln auf eine vorgegebene Kurvenform abgleichen. Dazu ist der Anodenkreis der jeweils nachfolgenden Stufe so stark zu bedämpfen, daß sein Frequenzgang nahezu eine Konstante im Bereich des abzugleichenden Filters wird. Man kann dann das Sichtgerät an der Folgestufe über einen Diodentastkopf, also entkoppelt vom abzugleichenden Filter, anzuschließen.

Nach dem Abgleichen aller Filter ist die Durchlaßkurve über den gesamten Zf-Verstärker wegen der unvermeidlichen Abgleichfehler und der Filterstreuungen noch nicht recht brauchbar. Nach einem Korrekturplan werden jetzt an bestimmten Kernen, die Fehler ausgeglichen, und die gewünschte Gesamtdurchlaßkurve wird eingestellt.

Dieses Abgleichverfahren ist wegen der vielen Umlötarbeiten zeitraubend und wegen der verschiedenen Abgleichfrequenzen anfällig für Einstellfehler.

Eine wesentliche Vereinfachung erzielt man, wenn man die Verstärkerstufen über Filter mit gemeinsamer Mittenfrequenz koppelt. Es besteht dann die Möglichkeit des „stufenweisen Abgleichs über alles". Er beginnt beim letzten Filter (BF V a, siehe *Bild 2*). Zum Gleichrichten des vom Wobbler kommenden Zf-Signals wird die Video-Demodulatorschaltung verwendet. Um Rückwirkungen von Zf-Resten und Oberwellen, die von der Demodulationsschaltung kommen und über das Kabel des Sichtgerätes verschleppt werden, auf den Verstärkereingang zu vermeiden, muß der Anschlußpunkt über einen Tiefpaß mit dem Demodulator verbunden sein. Beim Anschluß des Sichtgerätes an den Meßpunkt 20 sind diese Bedingungen erfüllt. Da alle Filter eine gemeinsame Mittenfrequenz haben und die Durchlaßkurven zu ihr symmetrisch liegen, gestaltet sich der Abgleich sehr einfach.

Bild 3 zeigt einige der sich einstellenden Kurven beim schrittweisen Einbeziehen der Filter, ausgehend vom letzten Filter BF V bis zum Filter BF III a/b hin. Beim weiteren Abgleichen bis zum Bandfilter BF I im UHF-Tuner ergibt sich dann *Bild 4*.

Zur Vereinfachung des Abgleiches wurden die einzelnen Kreise unterschiedlich bedämpft und zwar wurden die Größen der Dämpfungswiderstände so gewählt, daß man jeweils mit einem Kreis die Kurvenlage auf der Frequenzachse, mit dem anderen Kreis die Dachschräge einstellen kann. Bild 5 zeigt schematisch die Wirkung beim Verstimmen der einzelnen Kreise. Durch die verschiedene Einwirkung der beiden Kreise auf die Kurvenform ist es ohne Gefahr des Fehlabgleiches möglich, die richtige Gesamtkurve einzustellen. Beim gleichmäßig bedämpften Bandfilter kann durch gegensinnig gleichmäßige Verstimmung der beiden Kreise wieder eine symmetrische Kurve entstehen. Diese Kurve ist dann zu breit und die Stufenverstärkung ist zu gering. Die ungleichmäßige Bedämpfung der Kreise des Bandfilters ergibt sogar den Vorteil größerer Stufenverstärkung. Die physikalische Grenze der auf den Einzelkreis bezogenen Verstär-

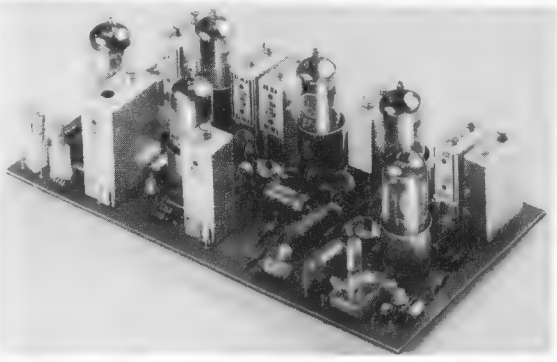


Bild 1. Zf-Verstärkerplatte eines Metz-Fernsehempfängers; sämtliche Spulentöpfe sind mit Positionsbezeichnungen und die Fallen mit den Abgleichfrequenzen beschriftet

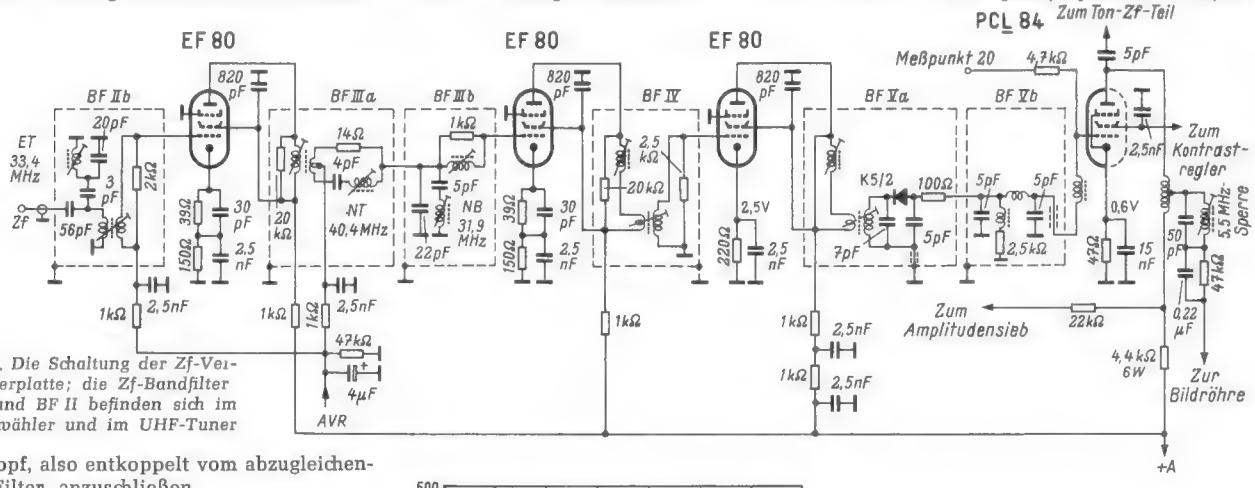


Bild 2. Die Schaltung der Zf-Verstärkerplatte; die Zf-Bandfilter BF I und BF II befinden sich im Kanalwähler und im UHF-Tuner

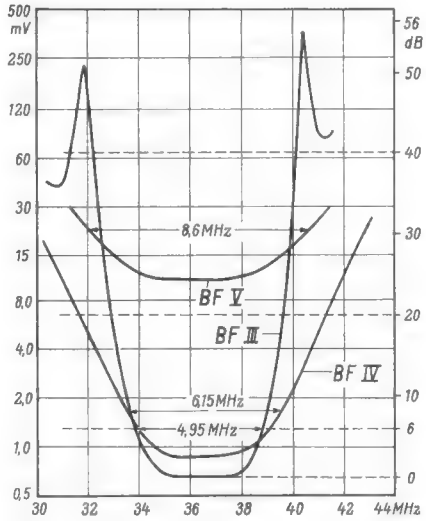
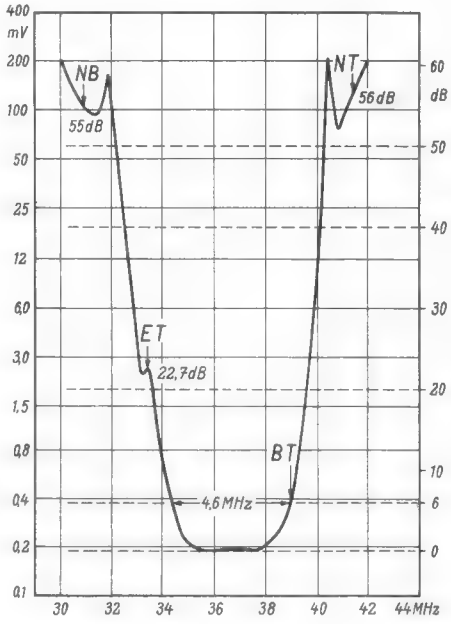


Bild 3. Die Durchlaßkurven der Zf-Filter liegen symmetrisch zur Mittenfrequenz



Rechts: Bild 4. Gesamtdurchlaßkurve vom Zf-Bandfilter BF I im UHF-Teil bis zum Video-Detektor

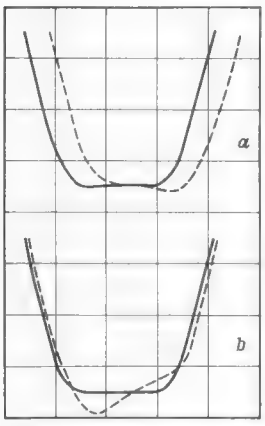


Bild 5. Änderung der Durchlaßkurven beim Verstimmen nach der gleichen Seite; a = beim Verstimmen des Kreises mit höherer Güte verschiebt sich die Kurve im wesentlichen zur Seite, b = beim Verstimmen des Kreises mit kleiner Güte wird im wesentlichen die Dachschräge geändert

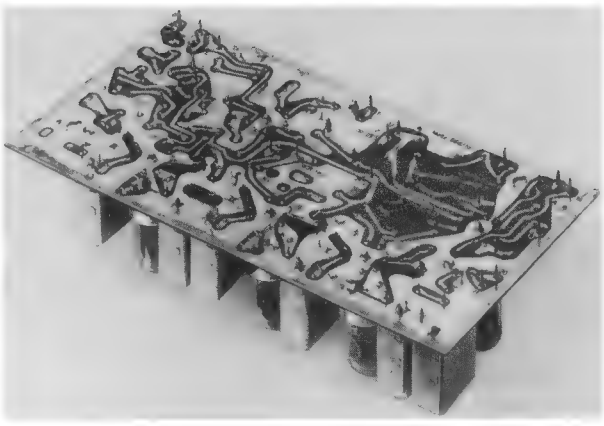


Bild 6. Zf-Leiterplatte der Metz-Geräte Java, Samoa, Capri und Hawaii; Meß- und Abgleichpunkte sind bezeichnet und durch hochliegende Drahtbrücken zum Anklemmen von Leitungen dargestellt

kung liegt bei 2 und würde dann erreicht werden, wenn einer der beiden Kreise die Güte „unendlich" hätte.

Neben diesen elektrischen Maßnahmen, ist auch von der Konstruktion her Vorsorge für den einfachen Abgleich getroffen. Die Einkoppelpunkte für den Wobbler sind auf der Leiterplatte jeweils mit der Nummer des abzugleichenden Filters bezeichnet (*Bild 6*). Außerdem sind sie nicht in gedruckter Verdrahtung ausgeführt, sondern mit hochliegenden Drahtbrücken versehen. Dies gestattet, den Wobbler mit üblichen Klemmen anzuschließen. Durch Aufkleber auf den Filterbechern sind die Abgleichkerne mit den Nummern der Induktivitäten des Schaltbildes gekennzeichnet. Bei den Fallen wurden außerdem die Abgleichfrequenz und die Aufgabenbezeichnung (*NB* = Nachbar-Bild, *NT* = Nachbar-Ton, *ET* = Eigen-Ton) mit angegeben (vgl. Bild 1). Der Meßpunkt am Kanalschalter sowie die Abgleichkerne der ersten Zf-Kreise im UHF-Tuner bzw. Kanalschalter sind in die Kennzeichnung mit einbegriffen.

Beim Entwurf des Verstärkers wurde besonders darauf geachtet, daß die Durchlaßcharakteristik von Röhrenstreuungen weitgehend unabhängig wird. Die die Form der Durchlaßkurve wesentlich bestimmenden Fallen im Filter III sind von den Röhren-Eingangs- und Ausgangsdaten nahezu unabhängig. Beim Wechseln einer Röhre verstimmen sich die Gitter- und Anodenkreise so wenig, wie an einer großen Zahl von Röhren verschiedener Herstellungszeit nachgemessen wurde, daß die Dachschrägen der Durchlaßkurve höchstens um 0,7 dB pro MHz abweichen. Am Bildschirm eines Fernsehgerätes ist ein Verstärker mit dieser Dachschräge der Durchlaßkurve von einem exakt abgeglichenen nicht zu unterscheiden. Im Zf-Verstärker der Metz-Fernsehgeräte kann man deshalb bei Bedarf Röhren ohne Nachgleich ersetzen. Dabei ist jedoch zu beachten, daß eine Ersatzröhre vom gleichen Hersteller verwendet wird.

Ein UHF-Tuner mit Transistorbestückung

Wir nähern uns, zwar langsam und noch unsicher, der Zeit, in der die Bestückung des Fernsehempfängers für das Heim mit Transistoren aktuell zu werden beginnt. Man möge diese vorsichtige Formulierung verzeihen – gegenwärtig sind die Meinungen über Vorteile und Nachteile eines solchen Schrittes so geteilt, daß eine klare Aussage nicht am Platze ist. Die FUNKSCHAU wird demnächst in einem Leitartikel zu diesem Problem Stellung nehmen, nachdem sie schon mehrfach die in Japan, USA und Großbritannien herausgekommenen transportablen batteriegespeisten Fernsehgeräte mit Transistoren beschrieben und in Heft 17/1961 zwei Beiträge über die Bestückung von bestimmten Stufen des Heim-Fernsehgerätes mit Transistoren abgedruckt hat.

Auf der Funkausstellung in Berlin zeigte die Valvo GmbH einigen wenigen Spezialisten einen handelsüblichen Fernsehempfänger der Spitzenklasse mit 59-cm-Bildröhre, bei dem 12 Elektronenröhrensysteme durch 11 Transistoren und zusätzlich 4 Dioden ersetzt waren. „Transistorisiert" hatte man den VHF-Kanalschalter, den UHF-Tuner und beide Zf-Verstärker, wobei die elektrischen Eigenschaften gegenüber der Röhrenbestückung kaum gelitten haben; zu vermerken ist der Vorteil des raumsparenden Aufbaues und der geringen Wärmeentwicklung.

In *Bild 1* haben wir die Schaltung des UHF-Tuners mit dem diffusionslegierten Hf-Transistor AF 102 und der Silizium-Mischdiode D 2 (1 N 82 A) herausgezeichnet; in *Bild 2* ist die hier nötige zusätzliche (erste) Zf-Stufe, ebenfalls mit dem Transistor AF 102, dargestellt. Der UHF-Tuner kommt ohne Hf-Vorstufe aus; sein Oszillator-Transistor T schwingt auf $^1/_3$ der für die Mischung erforderlichen Frequenz, d. h. im 200-MHz-Bereich. Mit der Diode D 1 (OA 90) wird die Kurvenform der Oszillatorfrequenz verzerrt. Ein auf die dritte Harmonische der Oszillatorfrequenz abgestimmter Schwingkreis siebt die für die Mischung benötigte, im Bereich von 510 bis 830 MHz liegende Frequenz aus. An der Mischdiode bilden sich dann in bekannter Weise aus dieser und dem Antennen-Eingangssignal die Standard-Zwischenfrequenzen 33,4 MHz und 38,9 MHz. Beide werden in der zusätzlichen Zf-Stufe nach Bild 2 verstärkt. Sie liegt außerhalb des UHF-Tuners und braucht nicht geregelt zu werden, weil infolge des Verstärkungsverlustes in der Mischstufe nicht mit großen Eingangssignalen an dieser ersten Zf-Stufe zu rechnen ist. Der UHF-Tuner mit zusätzlicher (erster) Zf-Stufe entsprechend Bild 1 und 2 liefert eine Leistungsverstärkung von ungefähr 10 dB. Die Frage nach den Störstrahlungen dieses Transistor/Dioden-UHF-Tuners findet im Valvo-Versuchs-Bericht folgende Antwort: „Das Störstrahlungsspektrum des Oszillators im UHF-Tuner wird durch eine spezielle Bandfilterschaltung am Eingang hinreichend reduziert". Gemeint ist die Kombination L 5/C 3 und L 7/C 4.

Die Spule L 10 des Koppelkreises zwischen der Mischdiode und der ersten Zf-Stufe besteht aus 7 Windungen 1,0 Cu, versilbert auf einem Wickelkörper 7 × 5,3 mm mit FXC-Kern, Anzapfung bei der dritten Windung. Der Primärkreis L des Filters hinter der Zf-Stufe in Bild 2 (3,5 µH) hat 20 Windungen 0,2 CuLSS auf einem Wickelkörper 4,5 × 13 mm mit FXC-Kern.

Die Diode OAZ 207 in Bild 2 stabilisiert die Speisespannung des Oszillator-Transistors und verbessert damit dessen Frequenzkonstanz. Die Transistorbaugruppen in diesem Studienempfänger haben einen Strombedarf von etwa 50 mA, so daß bei einer Spannung von 13 V vor dem Siebwiderstand 0,65 W verbraucht werden. Diese Leistung wird einer besonderen Wicklung des Zeilenablenk-Ausgangsübertragers entnommen; eine einfache Anordnung nach *Bild 3* sorgt für Gleichrichtung und Siebung. Die Belastung des Ablenkteiles bleibt noch in tragbaren Grenzen. K. T.

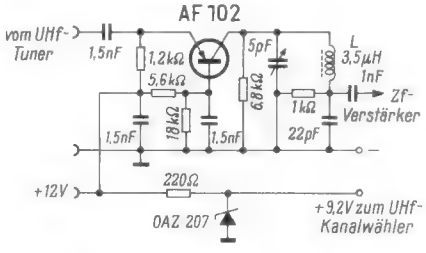


Bild 2. Zusätzlicher (erster) Zf-Verstärker für UHF-Empfang

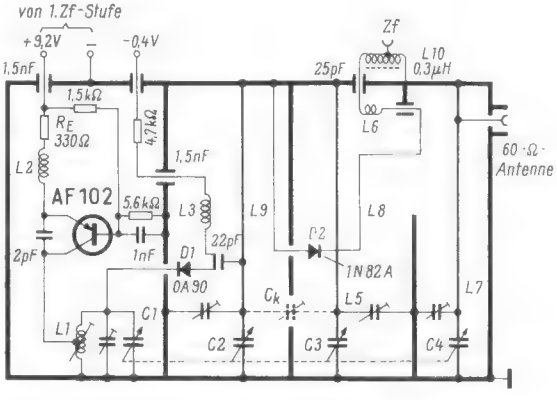


Bild 1. Versuchsschaltung eines UHF-Tuners ohne Hf-Vorstufe mit Transistor AF 102 als Oszillator und Diode 1 N 82 A als Mischstufe

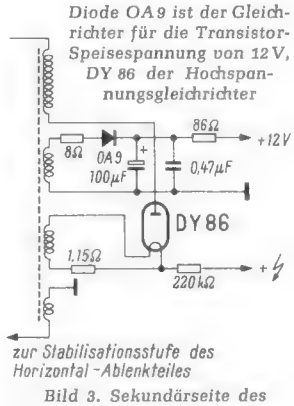


Bild 3. Sekundärseite des Zeilenausgangsübertragers im Versuchs-Fernsehempfänger von Valvo

Röhrenvoltmeter für 5 bis 1000 Volt in einem Bereich

Die Firma Eberle & Co., Nürnberg, fertigt eine Silizium-Flächendiode Typ 9015 mit logarithmischer Sperrkennlinie. Das bedeutet, daß der in Sperrichtung fließende Strom eine Funktion des Logarithmus der angelegten Sperrspannung ist, und zwar entspricht im Bereich von 1 µ...10 mA die mittlere Sperrkennlinie der Gleichung

$$I_{sp} = \frac{3 \cdot 10^{1{,}25\,U_{sp}}}{1000}\ \mu A$$

Bild 1 zeigt den Verlauf dieser Kennlinie. Diese Eigenschaft der Siliziumdiode 9015 läßt sich zum Bau eines Röhrenvoltmeters ausnutzen, das Gleichspannungen von 5 bis 1000 V in einem Bereich logarithmisch anzeigt. Ein solches Instrument eignet sich z. B. gut zur Fehlersuche in der Service-Werkstatt, denn man kann damit ohne Gefährdung des Meßwerkes sämtliche Spannungspunkte eines Gerätes (mit Ausnahme der 16-kV-Hochspannung in Fernsehempfängern) antasten, um eine erste Überprüfung vorzunehmen.

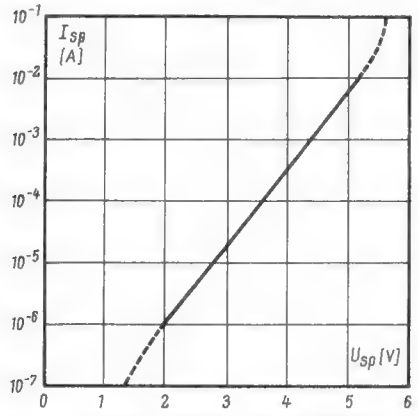


Bild 1. Mittlere statische Sperrkennlinie der Siliziumdiode 9015 von Eberle & Co. in logarithmischem Maßstab

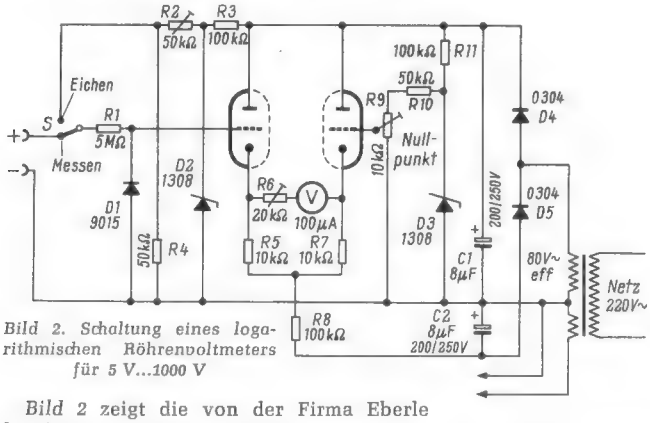


Bild 2. Schaltung eines logarithmischen Röhrenvoltmeters für 5 V...1000 V

Bild 2 zeigt die von der Firma Eberle hierfür vorgeschlagene Schaltung. Sie enthält im Grundaufbau eine Doppeltriode in der üblichen Schaltung eines Gleichspannungs-Röhrenvoltmeters. Anstelle des umschaltbaren Eingangsspannungsteilers liegt jedoch lediglich ein 5-MΩ-Widerstand in Reihe mit der Spezialdiode 9015.

Ist die angelegte Spannung größer als 5 V, dann wird der Strom durch den Spannungsteiler fast ausschließlich durch den ohmschen Widerstand R 1 = 5 MΩ bestimmt, denn der Sperrwiderstand der Diode bei 5 V beträgt, wie aus Bild 1 zu errechnen,

$$R_{sp} \approx \frac{5}{10^{-2}} = 500\ \Omega$$

Der Strom im Eingangskreis ist also der angelegten Spannung proportional. Da die an der logarithmischen Diode auftretende Spannung proportional dem Logarithmus des sie durchfließenden Stromes ist, zeigt das nachgeschaltete Röhrenvoltmeter den Logarithmus der Eingangsspannung an bzw. es ergibt sich eine logarithmische Spannungsskala.

Da der Meßbereich bei 5 V beginnt, der Nullpunkt also unterdrückt ist, wird eine Nullpunktkorrektur notwendig. Zu diesem Zweck wird aus der Anodenspannung des Gerätes mit Hilfe der Zenerdiode D 2 eine stabilisierte Spannung gewonnen, mit dem Trimmwiderstand R 2 auf 5 V einjustiert und zum Eichen mit Hilfe des Schalters S an den Eingang des Instrumentes gelegt. Der Zeiger wird dann mit Hilfe der Nullkorrektur auf 5 V eingestellt.

Bild 3 zeigt das Prinzip in übersichtlicher Darstellung mit den von Bild 2 übernommenen Positionsbezeichnungen.

Die Gittervorspannung des rechten Röhrensystems in Bild 2 wird außerdem durch eine Zenerdiode D 3 stabilisiert, um den Nullpunkt so konstant wie möglich zu halten. Der Vollausschlag für das Anzeigeinstrument, in diesem Fall also 1000 V, ist mit dem Vorwiderstand R 6 einzutrimmen. Wird ein so hoher Meßbereich nicht gewünscht, so kann man durch Vergrößern von R 6 beispielsweise den Vollausschlag auf 300 V legen.

Zum Messen von Wechselspannungen ist einer der üblichen Diodentastköpfe vorzuschalten und so zu polen, daß er eine positive Steuerspannung für den Eingang liefert, damit die Diode D 1 im Sperrgebiet arbeitet.

Wichtigste Daten der verwendeten Siliziumdioden

Typ	Funktion	Eigenschaften
0304	Si-Gleichrichter	$N_V = 1$ W, $U_{sp\ max.} = 400$ V, $U_D < 1{,}5$ V
1308	Zenerdiode	$N_V = 1$ W, $U_z = 8{,}2$ V ± 10 %, $R_z < 2\ \Omega$
9015	log. Diode	$N_V = 1$ W, U_{sp} (bei 1 mA) = 4,4 ± 0,1 V, $U_D < 1{,}3$ V

Der Meßbereich läßt sich auch über die Grenzen von 5 bzw. 1000 V erweitern, wobei allerdings bei dieser einfachen Schaltung bei Spannungen unter 5 V kein exakter logarithmischer Verlauf zu erzielen ist, sondern die Skala linear verläuft.

Wird versehentlich die Eingangsspannung falsch gepolt angeschlossen, so tritt kein Schaden ein, da an dem niedrigen Durchgangswiderstand der Diode die Spannung zusammenbricht, das Röhrenvoltmeter also nur eine sehr geringe gegenpolige Spannung erhält. Der Zeiger schlägt etwas nach links aus, aber es besteht keine Gefahr für das Meßwerk.

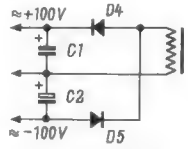


Bild 3. Prinzip der Anodenstromversorgung mit zwei Silizium-Gleichrichtern

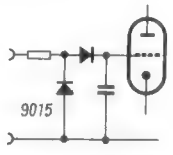


Bild 4. Vorschlag für einen Aussteuerungsmesser

Einige bemerkenswerte Einzelheiten zeigt noch die *Stromversorgung*. Bekanntlich liegen bei einem Gleichstrom-Brückenröhrenvoltmeter dieser Art die Gitter und Katoden der Röhrensysteme auf einem mittleren Potential, während der Fußpunkt der zur Gegenkopplung dienenden Katodenwiderstände fast ebenso stark negativ ist, wie die Anoden positiv sind. Das erfordert einen Spannungsteiler mit relativ hohem Querstrom im Netzteil.

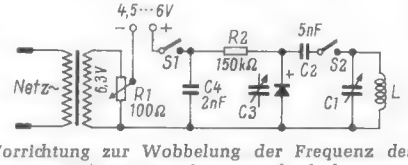
Bei dieser Schaltung hat man diesen Spannungsteiler elegant vermieden, indem die Anodenspannung mit Hilfe von zwei gegensinnig geschalteten Silizium-Gleichrichtern D 4 und D 5 gewonnen und damit zugleich die Mittelanzapfung erzielt wird.

Infolge der logarithmischen Anzeige läßt sich die Schaltung im Prinzip auch für Aussteuerungsmesser verwenden, wenn genügend hohe Anzeigespannungen zur Verfügung stehen. Für diesen Zweck wäre vor das Gitter des linken Triodensystems eine weitere Diode nach Bild 4 zu schalten. Über sie wird bei Dynamikspitzen der am Gitter liegende Kondensator aufgeladen und der Spitzenwert angezeigt, er entlädt sich jedoch nur langsam wieder, so daß der Zeigerausschlag genügend gedämpft wird.

Frequenzwobbler mit spannungsabhängigem Kondensator

Halbleiter-Flächendioden, die in der Sperrrichtung vorgespannt sind, wirken als Kondensator, weil die Sperrschicht das n- und p-Germanium trennt und als Dielektrikum wirkt (FUNKSCHAU 1959, Heft 5, Seite 107, und Heft 21, Seite 513). Mit zunehmender Spannung wächst die Dicke der Sperrschicht und die Kapazität nimmt ab. Nach dem beigegebenen *Schaltbild* läßt sich dieser Effekt zur Frequenzwobbelung ausnutzen. Parallel zum Resonanzkreis C 1/L liegt über dem Schalter S 2 und dem Trennkondensator C 2 der durch die Diode gebildete spannungsabhängige Kondensator C 3. Ihm wird aus einer Batterie über R 2 eine solche Vorspannung gegeben, daß er nicht in der Durchlaßrichtung beansprucht werden kann, weil er dann lediglich einen Widerstand, nicht aber einen Kondensator darstellt. Der Gleichspannung aus der Batterie wird eine Wechselspannung aus einem Heiztransformator überlagert, deren Höhe am Potentiometer R 1 abgegriffen werden kann.

Von der Höhe der an R 1 abgegriffenen Wechselspannung hängt nun die Kapazitätsänderung von C 3 ab, so daß die mit C 1



Vorrichtung zur Wobbelung der Frequenz des Kreises C 1/L mit Netzfrequenz durch den spannungsabhängigen Kondensator C 3

eingestellte Resonanzfrequenz von C 1/L im Takt der Netzfrequenz schwankt. In dem Mustergerät hat C 3 eine mittlere Kapazität von 20 pF, und die Frequenzvariation durch Verstellen von R 1 ist bei der Mittelfrequenz von 10,7 MHz so groß, daß sie von ± 60 kHz bis ± 600 kHz reicht.

Die Vorrichtung ist als Zusatz zu einem Hf-Generator mit dem Oszillatorkreis C 1/L gedacht. Bei geöffnetem Schalter S 2 gilt die Eichung des Generators, während bei geschlossenem Schalter die Frequenz etwas verringert wird, weil jetzt die Kreiskapazität größer ist. Diese Art der Frequenzwobbelung hat den Vorteil, daß mit ihrer Hilfe Empfänger sichtbar abgeglichen werden können; wird der Elektronenstrahl des Oszillografen horizontal von der Netzfrequenz geführt, so läuft die Wobbelfrequenz automatisch synchron, wie es zur Darstellung von Resonanzkurven erforderlich ist.

—dy

Barron, M.: Simple Sweep Generator Uses Varicap, Radio-Electronics, November 1960

RC-Generator mit großem Frequenzbereich und extrem niedrigem Klirrfaktor

Die meisten der aus der Praxis und aus der Literatur bekannten RC-Generatoren verwenden eine Schaltung, bei der die Rückkopplungsspannung am Verstärkerausgang abgenommen und über ein RC-Glied auf den Eingang des Verstärkers gegeben wird (Prinzipschaltung *Bild 1*). Abgestimmt wird dabei im allgemeinen mit einem Doppeldrehkondensator. Solche Generatoren arbeiten sehr zufriedenstellend, haben aber den Nachteil, daß bei tiefen Frequenzen das RC-Netzwerk sehr hochohmig wird, wodurch Unstabilitäten und Pendelungen bei Gleichspannungsstößen auftreten. Eine einfachere Schaltung, verbunden mit dem Vorteil des niederohmigen Netzwerkes, bietet sich durch folgende Überlegung an:

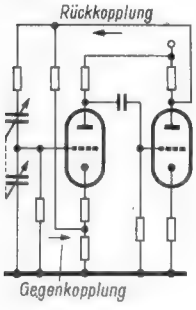
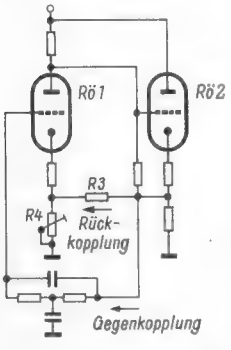


Bild 1. Übliche Schaltung eines RC-Generators mit Wien-Brücke

Will man Schwingungen erzeugen, benötigt man ein frequenzbestimmendes Glied, das außerdem noch bestimmte Phasenbedingungen erfüllen muß. Im Fall eines RC-Generators heißt das, daß für eine bestimmte Frequenz die Phasendrehung durch das Netzwerk je nach dem Prinzip der Schaltung 180° oder 360° betragen muß, um die Schwingungen einsetzen zu lassen. Man hat nun die Möglichkeit, dieses Netzwerk in den *Rückkopplungsweg* einzufügen, wobei die Rückkopplung dann am größten ist, wenn die Phasenbedingung erfüllt ist, und man erhält bei dieser Frequenz die Schwingung. Die andere Lösung besteht darin, daß man eine frequenzunabhängige Rückkopplung vorsieht und das RC-Glied so in einen *Gegenkopplungszweig* einfügt, daß im allgemeinen die Gegenkopplung überwiegt und nur dann Schwingungen einsetzen können, wenn die Gegenkopplung durch die Phasendrehung aufgehoben wird. Als phasendrehendes Glied muß dabei ein Netzwerk verwendet werden, das die Eingangsspannung am Ausgang um 360° gedreht hat, da durch die Verstärkerröhre eine Drehung von 180° verursacht wird. Dafür bietet sich ein überbrücktes T-Glied an (*Bild 2*). Dieses dreht um 360° bei $f = \frac{1}{2\pi RC}$, wobei $C = \sqrt{C_1 C_2}$ ist.



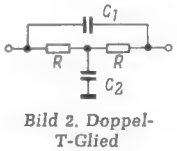


Bild 2. Doppel-T-Glied

Links: Bild 3. Das Doppel - T - Glied im Gegenkopplungsweg bestimmt die Frequenz

Wie Versuche gezeigt haben, ist es durchaus möglich, dieses Netzwerk mit Festkondensatoren aufzubauen und die Widerstände in Form eines Doppelpotentiometers einstellbar zu machen. Wenn auch mangelnder Gleichlauf der Potentiometer aus verständlichen Gründen zu Schwankungen der Ausgangsspannung führt, so kann doch durch eine noch zu besprechende automatische Amplitudenregelung der Fehler weitgehend ausgeglichen werden, so daß man mit handelsüblichen Potentiometern auskommt, ohne zu Spezialausführungen greifen zu müssen.

Auf diese Weise läßt sich auch das RC-Glied sehr niederohmig auslegen. Man muß dann nur eine Trennstufe vorsehen, da die Belastung durch das Netzwerk für den Anodenkreis zu groß wäre. Ein Katodenverstärker erfüllt dabei alle gestellten Bedingungen: er stellt eine niederohmige Quelle dar und verursacht keine weiteren Phasendrehungen. So kommt man zur Prinzipschaltung *Bild 3* des Generators. Röhre Rö 1 ist die Verstärkerröhre, Rö 2 der Katodenverstärker. Die frequenzunabhängige Rückkopplung führt über den Widerstand R 3 auf die Katode der Röhre Rö 1, wobei die Größe der Rückkopplung mit dem variablen Katodenwiderstand R 4 einstellbar ist. Die Gegenkopplung führt über das RC-Glied auf das Gitter der Röhre Rö 1.

Ersetzt man den Widerstand R 3 durch eine Metallfadenlampe, so erhält man infolge der bekannten Nichtlinearität der Widerstands-Charakteristik einer solchen Lampe eine hochwirksame automatische Amplitudenregelung. Wird nämlich die Amplitude zu groß, so steigt auch der Widerstand der Lampe an, das Spannungsteilerverhältnis zwischen der Lampe und dem Widerstand R 4 verändert sich, die Rückkopplungsspannung wird kleiner und die Amplitude nimmt ab. Die Schwierigkeit liegt darin, die Schaltung so zu dimensionieren und den Lampentyp so zu wählen, daß die thermische Träg-

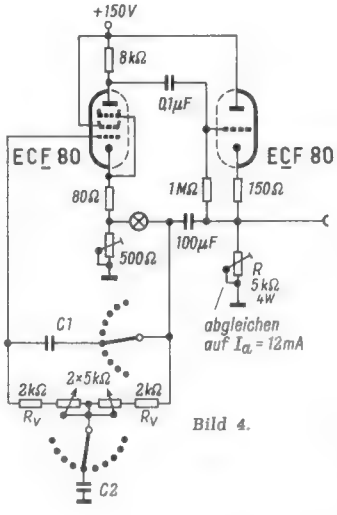


Bild 4.

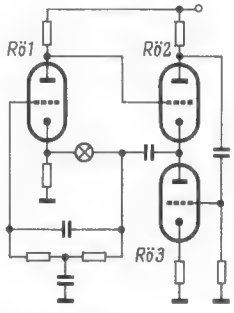


Bild 5. Prinzipschaltung mit sehr verzerrungsarmem Ausgangsverstärker

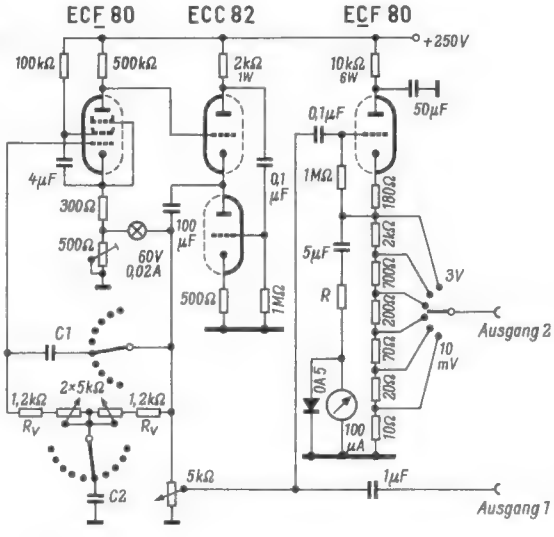


Bild 6. Ausgeführte Schaltung nach Bild 5. Der Widerstand R ist so abzugleichen, daß sich bei 3 V_{eff} Ausgangsspannung Vollausschlag am Instrument ergibt

Links oben: Bild 4. Vollständige Schaltung eines RC-Generators nach dem Prinzip von Bild 3; Bemessung der Einzelteile: Tabelle unten.

Die Vorwiderstände R_v sind im untersten Bereich für f = 100 Hz abzugleichen. Für die höchsten Frequenzen sind die Kondensatoren als Trimmer auszubilden und abzugleichen. Mit dem Widerstand R (Richtwert 4 kΩ) ist der Anodenstrom der Triode auf 12 mA einzustellen

Zu Bild 4.

f	100 Hz	300 Hz	1 kHz	3 kHz	10 kHz	30 kHz	100 kHz	300 kHz	1 MHz	3 MHz
C 1	0,4 µF	125 nF	40 nF	12,5 nF	4 nF	1,25 nF	400 pF	125 pF	40 pF	12,5 pF
C 2	1,6 µF	0,5 µF	0,16 µF	50 nF	16 nF	5 nF	1,6 nF	500 pF	160 pF	50 pF

Zu Bild 6.

f	100 Hz	300 Hz	1 kHz	3 kHz	10 kHz	30 kHz	100 kHz	300 kHz	1 MHz	3 MHz
C 1	0,75 µF	0,25 µ	75 nF	25 nF	7,5 nF	2,5 nF	750 pF	250 pF	75 pF	25 pF
C 2	3 µF	1 µF	0,3 µF	0,1 µF	30 nF	10 nF	3 nF	1 nF	300 pF	100 pF

heit des Lampenfadens nicht zu Pendelschwingungen führt, die besonders beim Frequenzwechsel leicht auftreten und bei ungünstiger Dimensionierung sehr lang anhalten können. Eine Lampe in Miniaturausführung, wie sie als Steckmesserlampe für 60 V / 0,02 A erhältlich ist, läßt den Einschwingvorgang auf weniger als eine Sekunde absinken.

Ein praktisch ausgeführter Generator nach Bild 3 mit der Röhre ECF 80 ist so in der Lage, Frequenzen von 15 Hz bis 3 MHz bei einer Ausgangsspannung von maximal 8 V zu erzeugen. *Bild 4* zeigt hierzu die Schaltung mit Einzelteilwerten. Die Widerstände R_V müssen u. U. so abgeglichen werden, daß sich im untersten Bereich die Frequenz f = 100 Hz einstellen läßt. Für kleine Werte von C 1 und C 2 sind Trimmer zu verwenden.

Die Amplitudenschwankungen innerhalb eines Bereiches sind dabei nicht größer als 6 %, wobei in allen Bereichen die gleiche Ausgangsspannung abgegeben wird. Der Klirrfaktor mit 2,5 % ist zwar relativ hoch, geht aber auf 0,6 % zurück, wenn man die Ausgangsspannung durch schwächere Rückkopplung auf 3 V erniedrigt. Die Vorwiderstände des Potentiometers sind mit 2 kΩ bemessen, damit eine zu starke Belastung des Katodenverstärkers vermieden wird. Dies würde sonst zu größeren Verzerrungen am niederohmigen Ende des Bereichs führen. Es ist außerdem zweckmäßig, die an sich brauchbare Konstanz des Generators (10 % Speisespannungsschwankung gehen auf die Amplitude mit etwa 3 %, auf die Frequenz mit etwa 1 % ein) zu erhöhen, indem man die Anodenspannung mit einer Stabilisatorröhre 150 C 2 stabilisiert. Sollen auch niederohmige Verbraucher angeschlossen werden, so empfiehlt sich die Zuschaltung einer weiteren Katodenverstärkerstufe, an der die Spannung rückwirkungsfrei abgenommen werden kann.

Wie man sieht, ist die Schaltung übersichtlich und einfach (sie enthält nur eine Röhre) und kann für viele Zwecke benutzt werden. Kommt es jedoch auf geringste Verzerrungen an, so genügt die Schaltung den Ansprüchen nicht mehr. Untersucht man den Grund der Verzerrungen, so stellt sich heraus, daß außer der Wahl des richtigen Arbeitspunktes der Röhre Rö 1 die begrenzte Belastungsfähigkeit des Katodenverstärkers verantwortlich ist. Eine gewisse Verbesserung läßt sich erreichen, wenn man eine Röhre großer Steilheit, d. h. mit niedrigem Innenwiderstand, als Katodenstufe verwendet oder auch zwei Röhren parallel schaltet.

Besser ist es aber, eine Anordnung nach *Bild 5* zu benutzen, wie sie in ähnlicher Form auch bei transformatorlosen Endstufen in Nf-Verstärkern angewendet wird. Die Röhren Rö 2 und Rö 3 arbeiten im Gegentakt; der Anodenstrom von Rö 3 sinkt, wenn der Strom von Rö 2 ansteigt. Infolge des Gegentaktprinzips sind hierbei die Verzerrungen viel kleiner zu halten, und der Innenwiderstand der Speisequelle für den Lampenkreis und das Netzwerk ist sehr niederohmig, da die Signalströme beider Röhren ausgenutzt werden. Mit einer solchen Schaltung, wie sie in *Bild 6* für die Röhren ECF 80 und ECC 82 gezeigt ist, lassen sich für Ausgangsspannungen von 3 bis 4 V ausgezeichnete Werte der Verzerrungsfreiheit erreichen. Am Ausgang 1, d. h. direkt am Generator, läßt sich der Klirrfaktor K 2 für die erste Oberwelle bei 3,5 V_{eff} Ausgangsspannung unter 0,01 % halten, K 3 ist unmeßbar klein (gemessen mit dem beim Rundfunk verwendeten Klirrfaktormeßgerät Typ I 90 von Wandel und Goltermann). Am Ausgang 2 ist der Klirrfaktor etwas höher, er beträgt hier 0,06 % für K 2 und 0,02 % für K 3.

Als einziger Nachteil mag empfunden werden, daß der Ausgang für die geringsten Verzerrungen relativ hochohmig ist. Wenn man allerdings berücksichtigt, daß zu messende Geräte meist sehr hochohmige Eingänge besitzen, dürfte das nicht allzu störend sein. Für alle anderen Messungen steht der zweite Ausgang zur Verfügung, der im vorliegenden Fall einen Innenwiderstand von 200 Ω hat.

R. Helbig

Verstärker-Voltmeter mit Transistorbestückung

Neben den bekannten röhrenbestückten Verstärker-Voltmetern für den Nf- und Mittelfrequenzbereich ist eine neue mit

Bild 1. Transistor-Voltmeter (Siemens)

Transistoren bestückte Konstruktion von Siemens getreten. Dieses Transistor-Voltmeter, *Bild 1*, arbeitet im Frequenzgebiet von 15 Hz bis 1,5 MHz und zeigt Spannungen von etwa 0,3 mV bis 300 V bei einer maximalen Toleranz von ± 5 % des Skalenendwertes an.

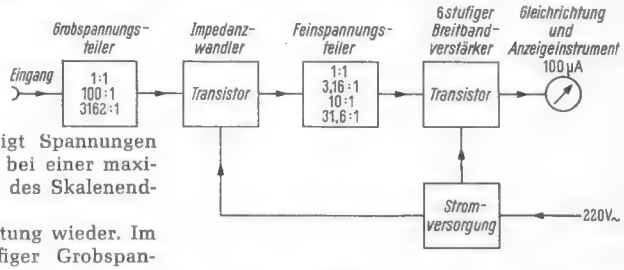


Bild 2. Blockschaltung des Transistor-Voltmeters

Bild 2 gibt die Blockschaltung wieder. Im Eingang liegt ein dreistufiger Grobspannungsteiler, der die jeweilige Eingangsspannung auf einen Wert herunterteilt, der von dem nachfolgenden Transistor-Impedanzwandler verzerrungsfrei verarbeitet werden kann. Der Grobteiler besteht aus nur drei Widerständen, er ist durch Kapazitäten bis zu 1,5 MHz frequenzkompensiert. Der Impedanzwandler hat einen hochohmigen Eingang, so daß er den Spannungsteiler nicht belastet und sich in allen Bereichen eine Eingangsimpedanz von 1 MΩ parallel zu 15...30 pF ergibt.

Der Ausgang des Impedanzwandlers ist an einen unkritischen niederohmigen Feinspannungsteiler angepaßt. Beide Spannungsteiler sind ohne zusätzliche Abschirmungen zu einem gemeinsamen Bereichschalter kombiniert, mit dem sich folgende Meßbereiche (Vollausschlag) ergeben:

3 – 10 – 30 – 100 – 300 mV

1 – 3 – 10 – 30 – 100 – 300 V

Auf den Feinteiler folgt ein sechsstufiger stark gegengekoppelter Breitbandverstärker. Er bewirkt eine konstante, praktisch von den Transistorstreuungen unabhängige Verstärkung. Ein Gegentakt-Diodendemodulator liefert dann den Anzeigestrom für das spannbandgelagerte Drehspulmeßwerk.

Das Gerät wird aus dem 220-V-Wechselstromlichtnetz betrieben. Zener-Dioden stabilisieren die Betriebsspannungen. Eine gedruckte Schaltplatte vereinigt übersichtlich sämtliche Bauelemente einschließlich des kleinen Netztransformators und der Schalter (*Bild 3* und *4*).

Die Schaltung arbeitet im Temperaturbereich + 10 bis + 35° C zuverlässig innerhalb der Anzeigetoleranz von ± 5 %. Das Gerät kann jedoch beim Transport oder Lagern Temperaturen von – 20 bis + 70° C ausgesetzt werden. Die Rauschspannung ist kleiner als 50 µV bei einem Quellwiderstand von 100 kΩ und weniger. Aus dem Lichtnetz werden nur 1,5 VA entnommen, so daß ein solcher Gerätetyp auch ohne Schwierigkeiten nur für Batteriebetrieb konstruiert werden könnte. Die Abmessungen betragen 11 × 20 × 20 cm, das Gewicht ist 1 kg.

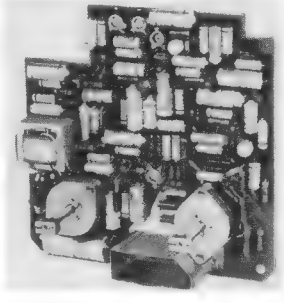
Service-Röhrenvoltmeter GM 6000

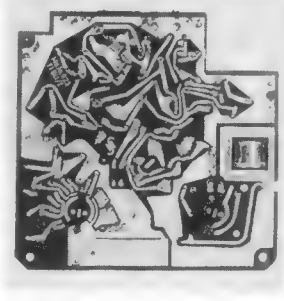
Das Service-Röhrenvoltmeter GM 6000, das erstmals auf der Interkama 1960 in Düsseldorf vorgestellt wurde, kann jetzt von der Elektro-Spezial GmbH, Hamburg 1, geliefert werden.

Das Röhrenvoltmeter GM 6000 gehört zur niedrigsten Preisklasse (360 DM) und findet seine Anwendung besonders im Service von Radio- und Fernsehgeräten. Mit dem Gerät können Gleichspannungen von 1 V bis 1000 V in sieben Meßbereichen und Wechselspannungen von 1 V bis 300 V in sechs Meßbereichen innerhalb des Frequenzbereiches 20 Hz bis 100 MHz gemessen werden. Der Anzeigefehler beträgt nur ± 3 %. Um auch Differenzspannungen, z. B. den Spannungsabfall am Anodenwiderstand, messen zu können, ist die Schaltung gegen das Gehäuse isoliert. Der Widerstandsmeßbereich liegt zwischen 10 Ω und 5 MΩ. Bei Verwendung des zusätzlich lieferbaren Hochspannungsmeßkopfes GM 6070 können Gleichspannungen bis 30 kV gemessen werden. Da der Eingangswiderstand des Röhrenvoltmeters zusammen mit dem Hochspannungsmeßkopf 1000 MΩ beträgt, sind quasistatische Messungen schon im untersten Bereich (100 V) möglich. Für den Fernseh-Service im UHF-Band ist der UHF-Meßkopf GM 6050 mit Koaxial-T-Stück vorgesehen, mit dem der Frequenzbereich bis 1000 MHz erfaßt werden kann.

Links: Bild 3. Gesamter Schaltungsaufbau auf der Bestückungsseite der gedruckten Schaltplatte

Rechts: Bild 4. Leitungsseite des Schaltungsaufbaues





Literatur: Ein Wechselspannungsmesser mit Transistorverstärker. Von Gerhard Ledig. Siemens-Zeitschrift 1960, Heft 10, Seite 737.

Kunststoff-Implosionsschutzhaube für Bildröhren

Der Schutz der Fernseh-Bildröhre gegen Implosion ist – obwohl über Implodieren außerhalb der Bildröhren- und Fernsehgerätefabriken bisher kaum jemals berichtet wurde – eine unabdingbare Forderung. Der VDE erließ darüber Bestimmungen, und die Gerätehersteller hatten bisher die Wahl zwischen zwei Methoden, um den Fernsehteilnehmer vor den Folgen einer Implosion zu bewahren:

Sie können eine ebene oder gewölbte Scheibe aus Glas oder Kunststoff vor die Bildröhre setzen oder die Bonded-shield-Bildröhre einkaufen, die ihre Schutzscheibe mit einem Spezialharz direkt aufgekittet trägt.

Beide Methoden haben Nachteile. Die ebene Glasscheibe wurde manchmal abfällig als „Schaufensterscheibe" bezeichnet; zwischen ihr und der Bildröhren-Oberfläche entsteht ein toter Raum. Er muß sorgfältig gegen Staubzutritt abgedichtet werden, und er verschwendet Gehäusetiefe. Die gewölbte Schutzscheibe ist teurer. Ihre Oberflächenkrümmung verkleinert zwar die Lichtspiegelungen, verstärkt aber zugleich deren Intensität. Als Nachteile der Bonded-shield-Bildröhre werden hohes Gewicht, ebenfalls lichtverstärkende Spiegelungen und der unbeliebte „Trauerrand" um das Bildfeld genannt; der Hersteller soll überdies mit relativ hohem Ausschuß bei der Fabrikation zu kämpfen haben.

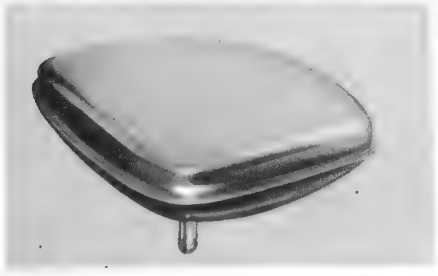


Bild 1. Bildröhre mit der Cornehl-PVC-Schutzhaube

Zweifellos ist eine Bildröhre ohne jede Schutzscheibe das Ziel der Entwicklung; die Ergebnisse dieser Bemühungen werden in nicht zu langer Zeit sichtbar werden.

Zur Zeit aber besteht weiterhin die Verpflichtung, die Bildröhre durch geeignete Maßnahmen derart zu sichern, daß der Fernsehgeräte-Benutzer bei einer Implosion persönlich nicht in Gefahr gerät. Nun hat in den letzten Monaten eine neuartige Implosionsschutz*haube* von sich reden gemacht. Die Hamburger Kunststoffwerke *Wilhelm Cornehl* entwickelten mit Beratung durch *Ing. Julius Neubauer* eine Bildröhren-Haube. Sie erfüllt die drei Bedingungen, die an eine solche Sicherheitsmaßnahme zu stellen sind, durchweg befriedigend:

1. Schutz bei Implosion,
2. gute optische Eigenschaften,
3. Wirtschaftlichkeit (billig in der Herstellung, einfach in der Montage).

Die Haube besteht aus dem Kunststoff Polyvinylchlorid (PVC) in weicher, fast gummiartiger Beschaffenheit, so daß hohe Bruchdehnung und Reißfestigkeit erzielt werden. Der Werkstoff führt den Handelsnamen *Astralon*; er ist von glasklarer Transparenz, und man hat ihm ölhaltige Weichmacher mit hohem Molekulargewicht zugesetzt, so daß die Flüchtigkeit gleich Null ist. Aus diesem Grund sagt der Hersteller (Chemische Werke Hüls), daß die „Wanderungstendenz" des zugesetzten Weichmachers von einem Kunststoff in den anderen im allgemeinen sehr gering ist. Die Weichheit und die Elastizität sollen auch nach jahrelangem Gebrauch unverändert bleiben. Licht- und Ultraviolett- Stabilisatoren sind zugesetzt, damit Vergilben und Eintrüben nach längerem Gebrauch vermieden werden. Aus diesem Material, das nach dem Extrusions- oder Kalanderverfahren verarbeitet wird, stellt man *Schutzkappen* gemäß *Bild 1* her. Die Folie ist nur 1 mm stark und entspricht nach Angaben des Herstellers voll den Sicherheitsbestimmungen, die zu erfüllen bisher Sicherheits-Glas- oder harte Kunststoffscheiben von 6 bis 8 mm Stärke nötig machten.

Bild 2 zeigt die Schutzhülle nach der künstlich herbeigeführten Implosion einer damit ausgestatteten Bildröhre.

Die geringe Materialstärke und die große Elastizität der Haube erlauben eine direkte, „satte", Auflage auf der konvex geformten Bildfläche, auch wenn deren Maßtoleranzen bis zum äußersten ausgenutzt sind. Allerdings traten anfangs gewisse optische Effekte durch Bildung von Newtonschen Ringen (Verfärbungserscheinungen) und Adhäsion auf. Um sie zu vermeiden, wurden auf der Innenseite der Schutzkappe feinste linsenförmige Quarzkristalle von ca. 10 µ Durchmesser aufgetragen (Satinierung). Neuerdings wird die Schutzkappe auch auf der Außenseite ähnlich satiniert, wodurch Reflexionen abgeschwächt bzw. ganz unterdrückt werden (satin finish).

Die Satinierung der PVC-Schutzkappe ist derart ausgebildet, daß die Form und die Lage der linsenförmigen Dessins bei geringem Betrachtungsabstand die Dunkellinien zwischen den Bildzeilen weitgehend auslöschen. Dabei ist sichergestellt, daß die dicht aneinander liegenden Linsenteile in ihrer Größe den Durchmesser des Lichtpunktes nicht überschreiten. Das ist schon wegen der Erhaltung der Schärfe und Vermeidung von Interferenzerscheinungen wichtig. Cornehl teilt zu diesem Problem noch folgendes mit:

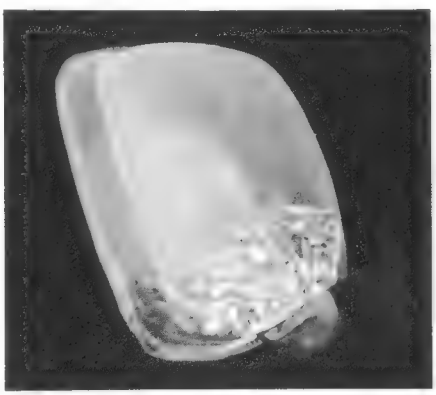


Bild 2. Schutzhülle nach einer künstlich herbeigeführten Implosion der Bildröhre

„Alle optisch satinierten Flächen streuen das Licht in einem mehr oder weniger hohem Ausmaß diffus, so daß die optischen Eigenschaften des Trägerwerkstoffes Änderungen erfahren. Diese hängen von den Eigenschaften und der Stärke des Trägers und der Art und Gestalt der einzelnen Partikel (Mikrolinsen) ab, die zur Satinierung dienen. Betrachtet man durch einen solchen Diffusor eine Abbildung, so erscheint diese bei direkter Auflage in der Schärfe kaum verändert. Hebt man den Diffusor jedoch von dem Objekt ab, so vermindert sich die Schärfe mit wachsendem Abstand. Aus diesem Grunde macht es Schwierigkeiten bei Schutzscheiben, die einen größeren Abstand vom Objekt (Bildröhren - Leuchtschicht) haben, einen Antireflex-Belag anzuordnen. Der Fall liegt bei Verwendung der satt aufliegenden PVC-Bildröhrenschutzkappe daher günstiger. Sie hat mit ihrer äußeren Grenzfläche einen mittleren Abstand vom Leuchtstoffschirm von etwa 8 mm. Diesem Abstand entsprechend wurde die Streuwirkung der Satinierung gewählt".

Zur Wirtschaftlichkeit der Cornehl-Schutzkappe ist zu bemerken, daß der Preis des hier verwendeten Materials je Kilogramm nicht höher liegt als der des Sicherheits- oder Kunstglases. Weil nun das Gewicht einer 6 bis 8 mm starken Schutzscheibe herkömmlicher Art um ein Vielfaches größer ist als das der Kunststoff-Schutzhaube, vermindern sich bei Verwendung dieser Haube auch die Aufwendungen für den Transport. Beispielsweise wiegt eine Sicherheitsglasscheibe für ein 59-cm-Fernsehgerät 4 kg – eine PVC-Haube jedoch nur 0,4 kg.

Beim Einbau einer Bildröhre mit Schutzhaube aus PVC kann ebenso wie bei einer Bonded-shield-Bildröhre die staubdichte Umrahmung mit Maske entfallen. Die Röhre läßt sich weit nach vorn schieben, so daß relativ flache Gehäuse möglich sind. Der Preis der PVC-Haube soll übrigens noch unter dem einer Sicherheitsglasscheibe liegen. In Belgien und Frankreich, wo Kunststoffscheiben und einfache Glasscheiben benutzt werden, dürften beide Preise ungefähr gleich sein.

Einwendungen gegen die PVC-Schutzhaube seitens der Empfänger-Fabrikanten betreffen die *Alterungsbeständigkeit*. Cornehl erklärt, daß der Hersteller des Materials für eine jahrelange Verwendung ohne störende Veränderungen garantiert. Die Frage, ob die Oberflächenhärte (Kratzfestigkeit) ausreicht, wird positiv beantwortet, und es wird darauf hingewiesen, daß die Satinierung der Außenfläche diese gegen kleinere Beschädigungen wie Aufrauhen usw. weniger empfindlich macht.

Karl Tetzner

Die neue Röhren-Taschen-Tabelle

Die Röhren-Taschen-Tabelle des Franzis-Verlages, die bisher mit acht Auflagen in einer Gesamtstückzahl von 82 000 Exemplaren verbreitet, zur Zeit aber vollständig vergriffen ist, befindet sich in der Neubearbeitung, so daß mit dem Erscheinen der 9. Auflage im Sommer dieses Jahres gerechnet werden kann. Wir wissen sehr genau, daß es schmerzlich ist, daß die RTT so lange am Markt fehlt; die neue Auflage wird aber nicht einen einfachen, auf die neuesten Typen vervollständigten Nachdruck der letzten Auflage darstellen, sondern sie wird in ihrem gesamten Inhalt neu bearbeitet und aus einer geeigneteren Schrift neu gesetzt, um sie besser lesbar und für den täglichen praktischen Gebrauch noch zweckmäßiger zu gestalten. Wir sind überzeugt, daß wir mit der neuen Auflage der Röhren-Taschen-Tabelle ein wirklich wesentlich verbessertes, den neuesten technischen Bedingungen und vielen inzwischen an uns herangetragenen Wünschen entsprechendes Röhrendaten-Werk herausbringen, und wir bitten deshalb alle Interessenten, sich bis zum Erscheinen der Neuauflage zu gedulden.

Franzis-Verlag, München

Bandfilter für breite Frequenzbänder

Von W. HOFFMANN

Bandfilterverstärker zum Übertragen breiter Frequenzbänder werden heute sehr viel in der Hochfrequenztechnik verwendet. Zf-Verstärker für Fernsehgeräte, Antennenverteiler, Verstärker und Verteiler für Wobbelspannungen sind nur einige Beispiele dazu. Der folgende Aufsatz will ein einfaches Hilfsmittel zum schnellen, überschlägigen Berechnen und Dimensionieren solcher Schaltungen sein.

Beim Entwurf eines Verstärkers liegen Mittenfrequenz f_0, Bandbreite B und Verstärkung v durch die Aufgabe fest. Als Röhren verwendet man meist normale oder kommerzielle Hf-Pentoden; mit ihnen läßt sich die Schwingneigung leichter beherrschen als mit Trioden. Eine Neutralisation ist in der Regel nicht notwendig. Bei sehr steilen Röhren muß man allerdings beachten, daß in keiner Verstärkerstufe der relativ kleine Aussteuerbereich dieser Röhren überschritten wird. Bei der Kontrolle der Steuerwechselspannung ist der Wert in V_{ss}, das ist der 2,8fache Wert der mit normalen Instrumenten gemessenen Effektivspannung einzusetzen.

Die Röhreneingangs- und Ausgangskapazitäten ergeben mit den Sockel-, Schalt- und Trimmerkapazitäten die frequenzbestimmenden Kondensatoren C_1 und C_2 des Bandfilters. In den Röhrendaten findet man meist nur die statischen Eingangskapazitäten C_e und Ausgangskapazitäten C_a. Diese Werte erhöhen sich im Betrieb mit zunehmendem Anodenstrom um etwa 20%. Man bezeichnet sie dann als *dynamische* Röhrenkapazitäten.

Die Sockelkapazität C_s setzt man mit 2 pF in die Rechnung ein. Zum Abgleichen der angenommenen Kapazitäten C_e, C_a, C_s und der Schaltkapazität C_c auf den Rechenwert wird ein Trimmer C_T mit kleinem Anfangswert (etwa 1 pF) und großer Variation dem Schwingkreis parallel geschaltet. Man setzt ihn mit etwa 5 pF in die Rechnung ein.

Bild 1 zeigt die im Bandfilter wirksamen Kapazitäten.

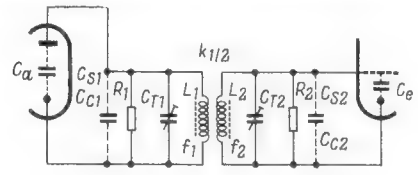


Bild 1. Zweiseitig bedämpftes Bandfilter; $Q_1 = Q_2 = Q$

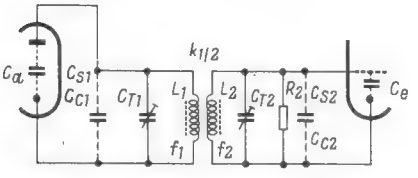


Bild 2. Einseitig bedämpftes Bandfilter; $Q_1 = \infty$; $Q_2 = Q$

Die Kreiskapazitäten betragen also primär:

$$C_1 = C_a + C_{T1} + C_{S1} + C_{c1} \qquad (1)$$

und sekundär:

$$C_2 = C_e + C_{T2} + C_{S2} + C_{c2} \qquad (1a)$$

Für Breitbandverstärker verwendet man Filter mit geringer Güte. Zwei Ausführungen sind gebräuchlich:

a) mit Bedämpfungswiderständen auf der Primär- und Sekundärseite. Bei ihnen wird in beiden Kreisen mit gleicher Güte gerechnet (Bild 1),

$$Q_1 = Q_2 = Q \qquad (2)$$

b) Bandfilter mit einseitiger Bedämpfung *(Bild 2)*

$$Q_1 = \infty;\ Q_2 = Q \qquad (2a)$$

Vergleicht man beide Arten mit dem Einzelkreis und setzt man diesen in der Spannungsverstärkung gleich 1, dann ergibt die Schaltung nach Bild 1 den 1,4fachen und die nach Bild 2 den 2fachen Spannungsgewinn je Stufe.

Koppelfaktor

Die *Bilder 3* und *4* enthalten die Diagramme zum Dimensionieren der Schaltungen nach Bild 1 und 2. Der Rechengang ist für beide gleich. Man bestimmt zuerst den Quotienten aus Bandbreite B und Mittenfrequenz f_0. Wir nennen diesen Wert Y, weil er als Skala an der Y-Achse abgetragen ist.

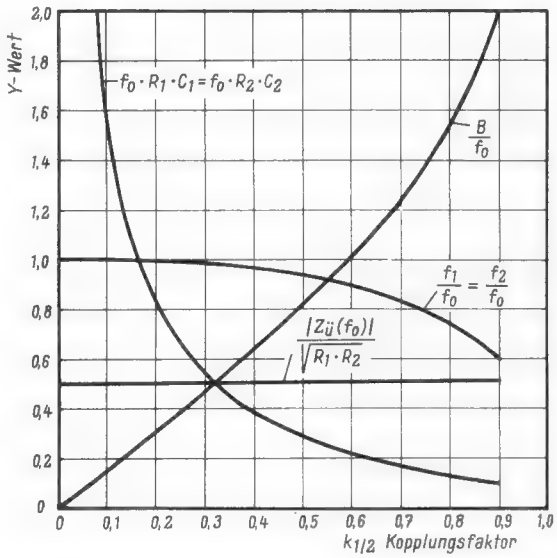


Bild 3. Diagramm zum Bemessen von Bandfiltern mit beiderseits bedämpften Kreisen

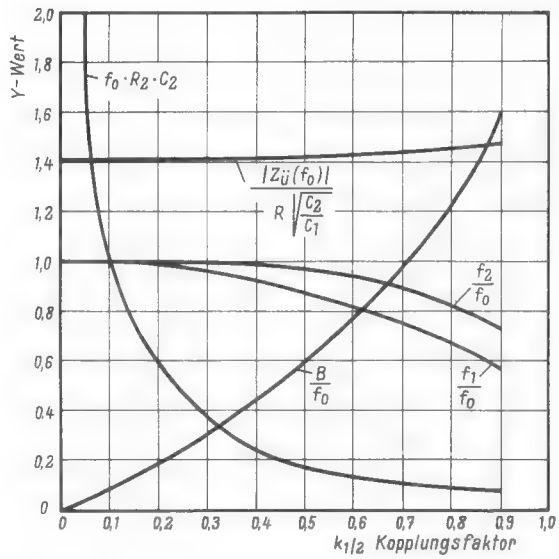


Bild 4. Diagramm zum Bemessen von Bandfiltern mit bedämpftem Sekundärkreis

$$\frac{B}{f_0} = Y \qquad (3)$$

B ist hierin die Bandbreite, bei der die Spannung an den Flanken der Kurve um 3 dB gegenüber dem Maximalwert abfällt. Soll die Welligkeit bei der gewünschten Bandbreite kleiner als 1 dB sein, dann muß man etwa den 1,5fachen Wert von B einsetzen.

Mit dem Wert für Y aus der Formel (3) geht man je nach gewählter Schaltung im Bild 3 bzw. 4 von der linken Skala waagerecht bis zum Schnittpunkt mit der Kurve B/f_0 und findet senkrecht darunter den Kopplungsfaktor $k_{1/2}$. Die Senkrechte auf ihm liefert in den Schnittpunkten mit den übrigen Kurven die Y-Werte zum Berechnen der folgenden Größen.

Kreisfrequenzen und Induktivitäten

Die Frequenzen, nach denen die Induktivitäten des Primär- und Sekundärkreises bestimmt werden, sind in jedem Fall kleiner als f_0. Man findet den Y-Wert für ihre Berechnung links vom Schnittpunkt $k_{1/2}$ mit den Kurven f_1/f_0 und f_2/f_0.

$$Y_1 = \frac{f_1}{f_0} \qquad (4)$$

$$Y_2 = \frac{f_2}{f_0} \qquad (4a)$$

In Bild 3 ist $f_1 = f_2$.

Aus den Gleichungen (4) und (4a) ergibt sich die Frequenz zum Berechnen der Kreisinduktivitäten L_1 und L_2 zu:

$$f_1 = Y_1 \cdot f_0 \qquad (5)$$

$$f_2 = Y_2 \cdot f_0 \qquad (5a)$$

Aus f_1 und f_2 ergeben sich mit C_1 und C_2 die Primär- und Sekundärinduktivitäten:

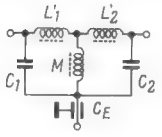
$$L_1 = \frac{25\,330}{f^2_1 \cdot C_1} \qquad (\mu\,H;\ MHz;\ pF) \qquad (6)$$

$$L_2 = \frac{25\,330}{f^2_2 \cdot C_2} \qquad (6a)$$

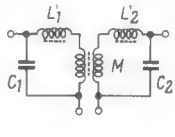
Bedämpfungswiderstände

Die Bedämpfungswiderstände sind neben dem Kopplungsfaktor und den Schwingkreisinduktivitäten wichtige Dimensionierungsfaktoren. Sie bestimmen die optimale Spannungsverstärkung bei vorgegebener Welligkeit und Bandbreite. Den Y-Wert zu ihrer Berechnung findet man links vom Schnittpunkt des Kopplungsfaktors mit der Kurve $f_0 \cdot R_2 \cdot C_2$ in Bild 3 bzw. 4.

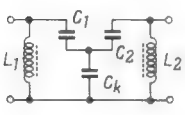
Bild 5. Gebräuchliche Kopplungsarten für Bandfilter



5a. Induktive Stromkopplung $M = k_{1/2} \sqrt{L_1 \cdot L_2}$

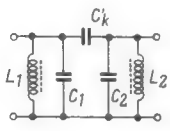


5b. Induktive Stromkopplung, galvanisch getrennt



5c. Kapazitive Stromkopplung

$$C_k = \frac{\sqrt{C_1 \cdot C_2}}{k_{1/2}}$$



5d. Kapazitive Spannungskopplung

$$C'_k = k_{1/2} \sqrt{C_1 \cdot C_2}$$

Es gilt:

$$Y = f_0 \cdot R_1 \cdot C_1 = f_0 \cdot R_2 \cdot C_2 \qquad (7)$$

Daraus ergibt sich:

$$R_1 = \frac{Y}{f_0 \cdot C_1} \qquad (7a)$$

$$R_2 = \frac{Y}{f_0 \cdot C_2} \qquad (7b)$$

Stufenverstärkung

Die Verstärkung einer Stufe ergibt sich wie in der normalen Verstärkertechnik aus Steilheit mal Arbeitswiderstand. Dieser ist in Hf-Schaltungen komplex, d. h. er hat je nach Frequenzlage neben dem ohmschen einen induktiven bzw. kapazitiven Anteil. Für den Rechengang ist der Betrag des bei der Mittenfrequenz an der Anode wirksamen Arbeitswiderstandes $|Z_{\ddot{u}} \cdot (f_0)|$ ausreichend genau. Den zur Berechnung notwendigen Y-Wert findet man wieder links neben dem Schnittpunkt von $k_{1/2}$ mit der Kurve $Z_{\ddot{u}}$ (f_0).

In Bild 3 ist:

$$Y = \frac{|Z_{\ddot{u}}(f_0)|}{\sqrt{R_1 \cdot R_2}} \qquad (8)$$

und damit:

$$|Z_{\ddot{u}}(f_0)| = Y \sqrt{R_1 \cdot R_2} \qquad (8a)$$

entsprechend in Bild 4:

$$Y = \frac{|Z_{\ddot{u}}(f_0)|}{R_2 \cdot \sqrt{\frac{C_2}{C_1}}} \qquad (8b)$$

$$|Z_{\ddot{u}}(f_0)| = Y \cdot R_2 \sqrt{\frac{C_2}{C_1}} \qquad (8c)$$

Die Verstärkung ergibt sich aus:

$$v = S \cdot |Z_{\ddot{u}}(f_0)| \qquad (9)$$

Mit den Gleichungen (1) bis (9) und den Röhrendaten sind sämtliche Werte des Bandfilterverstärkers festgelegt.

Bandfilterschaltung

Die *Bilder 5a* bis *5d* stellen vier gebräuchliche Schaltungen für Bandfilter dar. Bild 5c ist für den vorliegenden Zweck ungeeignet, weil der Anteil der Röhrenkapazitäten an den Kreiskapazitäten C_1 und C_2 zu groß ist und damit keine definierte Kopplung eingestellt werden kann. Eine Schaltung nach Bild 5d ist oberhalb 30 MHz wegen schwieriger Anordnung, ungünstiger Leitungsführung und langer Anschlußleitungen des Koppeltrimmers ebenfalls nicht zweckmäßig. Damit empfehlen sich also die galvanisch-induktive Stromkopplung nach Bild 5a und die galvanisch getrennte induktive nach Bild 5b. In beiden Fällen läßt sich die Kopplung mit Hilfe der Induktivität M einstellen. Die Schaltung 5a ist einfach im Aufbau und im Abgleich. *Bild 5b* hat den Vorteil einer besseren Grund- und Nebenwellendämpfung in Verdopplerschaltungen oder umgesetzten Bändern.

Das Bandfilter muß so aufgebaut sein, daß die Spulen L'_1, L'_2 und M nicht aufeinander koppeln. Dies ist, bei Verwendung der üblichen Ferritkernspulen, in der Regel bei 2 cm Abstand der Spulenmitten gewährleistet. Die Werte für M, L'_1 und L'_2 ergeben sich aus folgenden Funktionen:

$$M = k_{1/2} \sqrt{L_1 \cdot L_2} \qquad (10)$$

$$L'_1 = L_1 - M \qquad (11)$$

$$L'_2 = L_2 - M \qquad (12)$$

Beispiel:

Für den UKW-Rundfunkbereich soll ein Wobbelverstärker gebaut werden. Eingangs- und Ausgangswiderstand betragen je 60 Ω reell. Die Welligkeit im Bereich von 85 bis 100 MHz soll kleiner als 1 dB sein. Infrage kommt die Schaltung nach Bild 2 und 5a. Verwendete Röhren: EF 184

Röhrendaten:

U_B	= 200 V	S	= 15 mA/V
U_{g2}	= 200 V	C_e	= 10 pF
U_{g1}	= − 2,5 V	C_a	= 3 pF
I_a	= 10 mA		

Die Primärkapazität ergibt sich nach Formel (1) zu

$$C_1 = (C_a + 20\ \%) + C_{T1} + C_{S1} + C_{C1} = 4 + 5 = 9\ \text{pF}$$

Entsprechend wird die Sekundärkapazität:

$$C_2 = (C_e + 20\ \%) + C_{T2} + C_{S2} + C_{C2} = 12 + 5 = 17\ \text{pF}$$

Die Bandbreite wird für 1 dB Welligkeit mit 22 MHz eingesetzt. Die Mittenfrequenz liegt bei 93 MHz. Damit erhält man nach Gleichung (3):

$$\frac{22}{93} = 0{,}237 \text{ als Y-Wert für den Koppelfaktor.}$$

Er ergibt sich nach Bild 4 zu

$$k_{1/2} = 0{,}26$$

Für die Gleichungen 5 und 5a findet man $Y_1 = 1$; $Y_2 = 0{,}96$; daraus wird

$$f_1 = f_0 = 93\ \text{MHz}$$

$$f_2 = 0{,}96 \cdot f_0 = 89\ \text{MHz}$$

Die Primär- und Sekundärinduktivitäten errechnet man nach den Formeln (6) und (6a) zu

$$L_1 = \frac{25\,330}{93^2 \cdot 9} = 0{,}330\ \mu\text{H}$$

$$L_2 = \frac{25\,330}{89^2 \cdot 17} = 0{,}190\ \mu\text{H}$$

Der erforderliche Bedämpfungswiderstand für den Sekundärkreis ergibt sich nach Gleichung (7b) zu:

$$R_2 = \frac{0{,}45}{93 \cdot 10^6 \cdot 17 \cdot 10^{-12}} = 290\ \Omega$$

Der Arbeitswiderstand $|\,Z_{\ddot{u}}\,(f_0)\,|$ wird nach (8c):

$$|\,Z_{\ddot{u}}\,| = 1{,}4 \cdot 290 \sqrt{\frac{17}{9}} = 550\ \Omega$$

und damit die Stufenverstärkung nach (9):

$$v = 15 \cdot 0{,}55 = 8{,}2\text{fach}$$

Die Bandfilterspulen werden nach den Gleichungen (10), (11) und (12) dimensioniert.

$$M = 0{,}26 \sqrt{0{,}33 \cdot 0{,}19} = 0{,}065\ \mu\text{H}$$

$$L'_1 = 0{,}33 - 0{,}065 = 0{,}265\ \mu\text{H}$$

$$L'_2 = 0{,}19 - 0{,}065 = 0{,}125\ \mu\text{H}$$

Bild 6 zeigt den Aufbau einer solchen Schaltung. Der Eingangswiderstand des Verstärkers ist im abgeglichenen Zustand bis etwa 250 MHz fast reell. Die Eingangsschaltung ist so aufgebaut, daß die Spule L_E in Reihe mit dem 60-Ω-Widerstand die Schalt- und Eingangskapazität der Röhre in Reihe mit dem zweiten 60-Ω-Widerstand kompensiert.

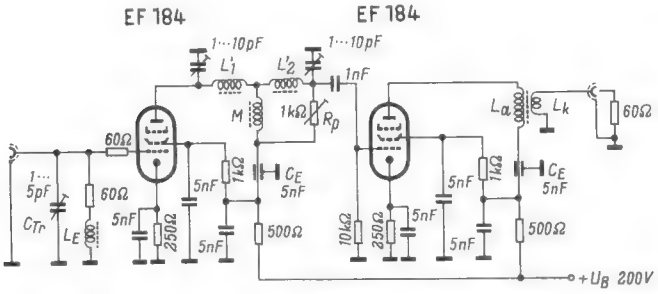


Bild 6. Schaltung eines Verstärkers für den Bereich von 85 bis 100 MHz

Es gilt: $Z = \sqrt{\frac{L_E}{C_e}}$

L_E und C_{Tr} werden auf kleinste Welligkeit abgeglichen. Man benötigt dazu einen Wobbler, dessen Ausgangsspannung mit einer Diode gleichgerichtet und auf einem Oszillografen sichtbar gemacht wird. Der Eingang des Verstärkers wird nach

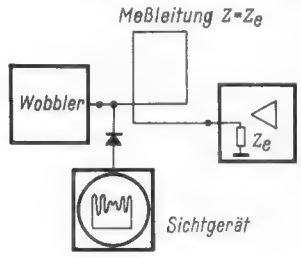


Bild 7. Blockschaltung einer Anordnung zum Messen der Welligkeit von Verstärkereingängen

Bild 7 über eine mindestens 2 m lange Meßleitung mit dem Wellenwiderstand $Z = Z_e$ an den Wobbler angeschlossen. Spule und Trimmer werden so eingestellt, daß die oszillografierte Wobbelspannung kleinste Welligkeit zeigt.

Die beiden 60-Ω-Widerstände sind mit höchstens 8 mm langen Anschlußenden in die Schaltung Bild 6 einzulöten. An diesen Knotenpunkt wird auch der Trimmer C_{Tr} angeschlossen. Er soll die Induktivität der Anschlußleitung von der Buchse bis zu den Widerständen kompensieren.

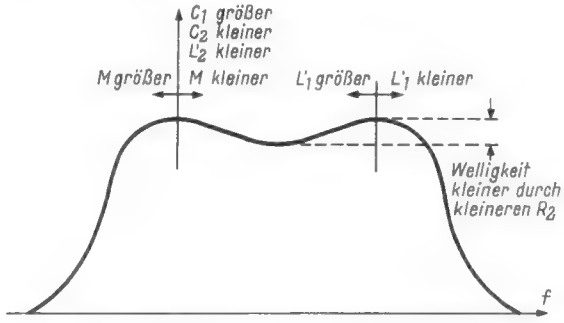


Bild 8. Abgleichschema für ein Bandfilter mit induktiver Stromkopplung

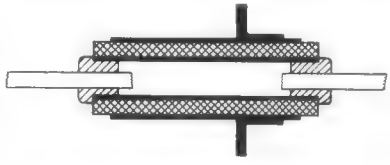


Bild 9. Schnitt eines Durchführungskondensators, der für hohe Frequenzen präpariert wurde. Der Anschlußdraht wurde ausgelötet, innerhalb des Röhrchens unterbrochen und wieder eingelötet

Der im Sekundärkreis des Bandfilters liegende Bedämpfungswiderstand R_p ist veränderlich. Man stellt ihn vor dem Abgleichen auf den größten Widerstandswert und gleicht dann nach dem Schema von *Bild 8* ab. Von den Induktivitäten werden also L'_1 auf die obere und M auf die untere Eckfrequenz eingestellt. Anschließend gleicht man mit L'_2 und R_p auf optimale Verstärkung und die gewünschte Welligkeit ab.

Die Induktivitäten L_a und L_k in Bild 6 stellen einen auf die Mittenfrequenz und Bandbreite abgestimmten Ausgangsübertrager dar.

Bei Frequenzen oberhalb 100 MHz wird die Verblockung des kalten Endes von M kritisch. In diesem Gebiet empfiehlt es sich, die Durchführungs- bzw. Erdungskondensatoren C_E mit durchgehenden Innenleitern so zu präparieren, daß der Strom mit Sicherheit über den Innenbelag fließt. Dann wird der Innenleiter ausgelötet, unterbrochen und nur mit den Enden wieder eingelötet. Damit erhöht man seinen Kernwiderstand. *Bild 9* zeigt einen präparierten Kondensator. Auf diese Weise ist der Fußpunkt des Filters eindeutig geerdet und zusätzliche undefinierte Kopplungen zwischen den Kreisen werden verhindert.

Funktechnische Fachliteratur

Die große Fernseh-Fibel

Teil 3: Fernsehempfänger-Schaltung und Arbeitsweise. Von F. Bergtold. 352 Seiten, 540 Bilder. Ganzleinen 28.– DM. Jakob Schneider Verlag, Berlin-Tempelhof.

Nachdem in Teil 1 und 2 das Prinzip des Fernsehempfangs und der Fernseh-Service behandelt wurden, folgen jetzt in Teil 3 die eigentlichen und sehr gründlichen Funktionsbeschreibungen der verschiedenen Stufen eines Fernsehempfängers. In bewährter Weise löst Bergtold schwierige Schaltungen zunächst in einfache Teilschaltungen auf, erläutert die Wirkungsweise durch graphische Darstellungen, geht dann auf die vollständige Schaltung der Stufe ein und faßt das Wichtigste eines Kapitels in Kernsätzen zusammen. Nicht nur der Lernende, sondern auch der erfahrene Fernsehtechniker wird diese Darstellung mit Interesse studieren.

Kleine Transistorlehre

Von D. J. W. Sjobbema, bearbeitet von Ing. W. Westendorf. Populäre Reihe der Philips Technischen Bibliothek. 115 Seiten, 110 Bilder. Kart. 9 DM.

Dies ist eine systematische, leicht verständliche Einführung in die Transistortechnik. Ausgehend von den physikalischen Grundlagen, den drei elementaren Schaltungen und einigen Kennlinien- und Parameter-Betrachtungen wird speziell die Schaltungstechnik der Transistorempfänger behandelt. Darauf folgen einfache Schaltungsbeispiele mit Valvo-Transistoren und allen Wickelangaben.

Impulspraxis in Versuchen und Oszillogrammen

Von Heinz Richter. Band 1: Röhrenschaltungen. 254 Seiten, zahlreiche Bilder und Tafeln. Preis: 16.50 DM. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Bereits 1940 erschien von Richter ein wissenschaftlich fundiertes Buch über elektrische Kippschwingungen. Eine lange Praxis im Klarmachen verwickelter Vorgänge und die damaligen theoretischen Grundlagen ergeben jetzt eine Darstellung der Impulstechnik, die nicht nur beim Anfänger, sondern auch bei dem bereits im Beruf stehenden Techniker Anklang finden wird. Das Buch enthält alles über die Impulstechnik Wichtige, einfach und systematisch dargestellt. Sein Hauptwert liegt jedoch in den ständigen Anregungen, sich das Aufgenommene durch eigene einfache Versuche zu bestätigen. Dabei werden für diese Versuche nur übliche Werkstattmeßgeräte, wie ein Tongenerator und ein Oszillograf, benötigt.
Li.

Grundlagen der Radio- und Fernsehtechnik

Von A. Hechler und Chr. Dietz. 156 Seiten, 260 Bilder, 3 Tafeln. In Halbleinen 13.80 DM.

Das Fachrechnen in der Radio- und Fernsehtechnik

36 Seiten, 11 Bilder. Kartoniert 2.70 DM. Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, Köln-Braunsfeld 1961.

Bei der geringen Auswahl an Lehrbüchern für die Berufsschule sind diese Neuerscheinungen eine erfreuliche Bereicherung. Hauptsächlich bei den Grundlagen und dem sich daraus ergebenden Rechnen wird der Stoff zusammen mit einer großen Zahl anschaulicher Zeichnungen in methodisch guter Aufgliederung dargeboten. Dem Umfang entsprechend kommt bei der Behandlung der Stufen einzelner Gerätearten das Schaltbild als Ausdrucksmittel des Technikers etwas zu kurz; ohne große Mühe hätte man einzelne der Schaltungen wesentlich übersichtlicher gestalten können.

Das beigegebene Rechenbuch schließt sich eng an die Aufteilung des Lehrbuches an und bietet zu den meisten Kapiteln Stoff zur Übung. Ein Tabellenanhang enthält die natürlichen Werte der trigonometrischen Funktionen in Stufen von 20 Minuten, ferner die wichtigsten Konstanten der Werkstoffe.
–dy

Lexikon der Hochfrequenz-, Nachrichten- und Elektrotechnik, Band V, Wörterbuchband

Herausgeber Curt Rint. 409 Seiten, DIN C 6, Preis gebunden 19.80 DM. Porta-Verlag KG, München und Verlag Technik, Berlin.

Die ersten vier Bände dieses Lexikons sind alphabetisch nach Stichworten in *deutscher* Sprache geordnet und enthalten bei jedem Stichwort die englische, französische und russische Übersetzung. Der jetzt vorliegende Band V ist dreiteilig und enthält die *alphabetisch geordneten Stichworte der drei Fremdsprachen* mit Verweisungen auf die deutschen ausführlichen Erläuterungen in den vorhergehenden Bänden. Damit erhält man insgesamt ein äußerst vielseitiges viersprachiges Lexikon und Wörterbuch. Hat man z. B. englische Literatur zu übersetzen und stößt man auf den unbekannten Ausdruck *aspekt ratio*, dann findet man in Band V hierfür im englischen Teil den Hinweis = *S 104*. Im entsprechenden vorhergehenden ausführlichen deutschen Band ergibt sich daraus bei dem Buchstaben S unter Ziffer 104 die Übersetzung: *Seitenverhältnis beim Fernsehbild*. Ja, man kann dort nun wieder den französischen bzw. russischen Ausdruck dafür finden.

Der vorliegende Band V enthält außerdem viele neue Stichworte, die jedoch, besonders gekennzeichnet, ebenfalls zu den richtigen Erläuterungen in den vorangegangenen Bänden führen. Er ergänzt daher das Lexikon zu einem wertvollen Nachschlagewerk für technische Übersetzungen.

Radio–Phono-Fernseh–Katalog 1961/62

438 Seiten, zahlreiche Bilder. Preis 9.– DM. Radio Verlag Ing. H. Zimmermann, Hamburg 13.

Mit diesem Katalog erhält der Fachhändler wieder eine ausgezeichnete Informationsquelle über das gesamte Geräte- und Einzelteileprogramm der Saison. Teil A ist gegliedert in: Fernsehempfänger, Heimempfänger, Musiktruhen, Kofferempfänger, Autosuper, Phono- und Tonbandgeräte, Teil B in: Röhren, Antennen und Zubehör, Bauelemente, Radiozubehör, Phonogeräte und Zubehör, Verstärker, Meß- und Werkstattgeräte. Innerhalb jeder Gruppe sind die Herstellerfirmen alphabetisch geordnet. Die Angaben umfassen jeweils die ausführlichen technischen Daten, die Preise bzw. Richtpreise und die Abbildungen. Der Service-Techniker wird das Kapitel *Meß- und Werkstattgeräte* begrüßen, das auch Werkzeuge umfaßt, und selbst der Amateur kann aus der umfangreichen Aufstellung über *Bauelemente* eine exakte Auswahl treffen, bevor er sich an seinen Händler wendet. – Das umfangreiche, viel Arbeit enthaltende Werk verdient trotz seines nüchternen Inhaltes einen wichtigen Platz in der Fachliteratur des Funktechnikers.

Neuerscheinungen

Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.

Mikrowellenröhren. Vorträge der Internationalen Tagung in München. 608 Seiten DIN A 4, 1110 Bilder. Leinen 210.– DM. Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Umsturz im Weltbild der Physik. Von *Ernst Zimmer*. 12. Aufl. 338 Seiten, 131 Bilder. Leinen 18.– DM. Hanser, München.

Fernmeldetechnik Steuern Regeln. Von *Benedikt Gruber*. 3. Aufl. 300 Seiten, 457 Bilder. Leinen 16.80 DM. Oldenbourg, München.

Tonjagd klipp und klar! Von *Willi Härri* und *Max Indermaur*. 7. bis 12. Taus. 136 Seiten, viele Bilder. Geb. 8.90 DM. Gemsberg-Verlag, Winterthur.

Zahl – Maß – Bild. Grundlagen der Meßtechnik. Von *Dr. Wilh. Späth*. 240 Seiten, 129 Diagramme u. Nomogramme, zahlreiche Tabellen. Kunstleder 29.50 DM. Gentner, Stuttgart.

Gedruckte Schaltungen. Technologie der Folienätztechnik. Von *Paul Eisler*. 392 Seiten, 148 Bilder, 13 Tafeln. Leinen 39.– DM. Hanser, München.

Initiation à l'électronique. Von R. Faure. 356 Seiten, viele Bilder. kart. Dunod, Paris.

Das Januar-Heft der *Elektronik*

Die ELEKTRONIK, Fachzeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, brachte in der letzten Ausgabe folgende Beiträge:

Nr. 1 (Januar-Heft 1962)

Völcker: Amplitudenbegrenzung und Hysterese von Parametronschwingungen – 1. Teil
Heidt: Kraftfahrzeug-Elektronik
Joachim: Das Solion
Transistor-Armbanduhr
Veith: Ferritschaltkerne in Auswahleinrichtungen für Speichermatrizen
Pfaff: Überlegungen zum Erzeugen möglichst zeitproportionaler Ablenkspannungen für Elektronenstrahl-Oszillografen
Vogt: Netzwerke nichtlinearer elektrischer Widerstände – grafisch behandelt
Strahlungsschäden an elektronischen Bauteilen und Isolier-Stoffen
Fischer: Über Neuheiten auf dem Gebiete der elektronischen Meßtechnik
Elektronenrechner im Schreibmaschinenformat
Automation bei Regierungsbetrieben und in Banken
Verstärker mit Gallium-Antimon-Tunnel-Dioden
Erwärmen von Fertiggerichten mit Mikrowellen – Strahlungsmeßgerät für den Unterricht – Geiger-Müller-Zählrohr für Antikoinzidenzmessungen
Neue Kaltkatoden-Relaisröhren – Neue Compactron-Röhren – Einheitliche Kommandosprache zum Programmieren von Rechenautomaten
Verstärkung von Schallwellen durch einen neuen Maser-Effekt – Ein Magnetfeld von 126 Kilogauß – Neue veränderbare Verzögerungsleitung – Schnappschalter geringer Baubreite
Nachrichten aus der Elektronik – Fachliteratur – Zeitschriftenschau
Neue Silizium-Leistungsgleichrichter – Die neue Nf-Leistungspentode 7561 – Aus der Industrie – Persönliches

Jedes Heft enthält außerdem die „Berichte aus der Elektronik" und viele interessante Fachinformationen, dazu einen lesenswerten Anzeigenteil.

Preis des Heftes 3.80 DM portofrei, ¼jährlicher Abonnementspreis 10 DM. Probenummer kostenlos! Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, durch die Post und den Verlag.

FRANZIS-VERLAG · 8 MÜNCHEN 37 · POSTFACH

Klein- und Steuersender Tx 0,7/8 für das 70-cm-Amateurband

Obwohl den KW-Amateuren seit mehreren Jahren auch UHF-Bänder zur Verfügung stehen und sie über die starke Belegung der klassischen KW-Bänder laufend Klage führen, scheint der Start in den ausbreitungs- und konstruktionstechnisch sehr interessanten UHF-Bändern nicht recht klappen zu wollen. Dabei haben Einzelgänger bereits längst bewiesen, daß sich vor allem mit dem 70-cm-Band (430...440 MHz) beachtliche Entfernungen überbrücken lassen. An der schwachen Belegung des 70-cm-Bandes dürfte die Scheu vor dem scheinbar hohen konstruktiven Aufwand von UHF-Schaltkreisen und der Mangel an amateurgerechten Bauvorlagen schuld sein. Dabei bietet die Industrie heute Bauteile und Röhren an, die einfache Lösungen erlauben, ohne daß man auf die hohen Ansprüche an Frequenzstabilität und Leistungsfähigkeit verzichten müßte.

Der nachfolgend beschriebene Kleinsender *Bild 1* besitzt Quarzsteuerung und moderne Röhren, die einen hohen Wirkungsgrad von Hf-Ausgangsleistung zum Gesamtstromverbrauch sichern. Bei einer Betriebsgleichspannung von $U_B = 240$ V beträgt die Hf-Leistung rund 10 W, wobei der Anodenwirkungsgrad der Endstufe bei 65 % liegt. Diese Leistung läßt sich zwar nicht voll auskoppeln, da ein Teil davon als direkte Strahlung u. a. verlorengeht. Bei einer guten Auskopplung sind etwa 8 W nutzbar.

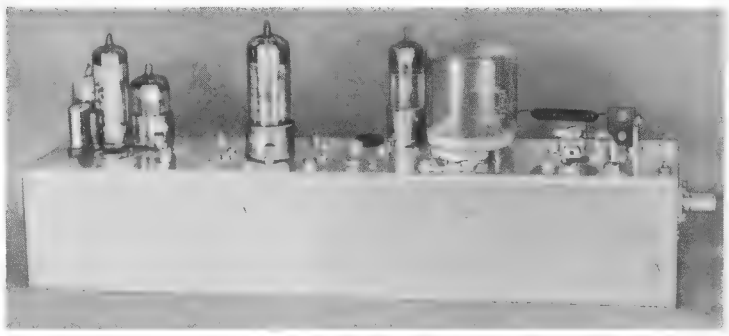


Bild 1. Die Anordnung der Röhren oberhalb des Chassis

Schaltung und Aufbau des Kleinsenders

Der Steueroszillator in *Bild 2* arbeitet in der bekannten Quarz-Obertonschaltung, die in der Amateurtechnik weite Verbreitung gefunden hat. Der im Hf-Stromweg des Steuergitters liegende Schwingquarz Q wird in der Serienresonanz seiner dritten Harmonischen erregt und synchronisiert den mit der Pentode 5654 (6 AK 5 W) bestückten *Meißner-Oszillator*. Diese Arbeitsweise verlangt eine genaue Arbeitspunkteinstellung, wenn die Stufe stabil arbeiten soll. Die damit zusammenhängenden Fragen sind in [1] Gegenstand einer ausführlichen Untersuchung. Der besondere Vorzug der Obertonschaltung ist die verhältnismäßig hohe quarzstabile Schwingfrequenz, die beim Mustergerät bei 48 MHz liegt. Gelangen an den Senderausgang Nebenfrequenzen, so können sie nur den Abstand dieser Frequenz haben und besitzen daher keine störenden Eigenschaften.

Obwohl in der Deutschen Bundesrepublik und in verschiedenen anderen Staaten das 70-cm-Amateurband eine Breite von 10 MHz hat, schlagen die UKW-Referenten der Amateurverbände vor, frequenzstabile Sendungen und DX-Verbindungen im Teilbereich von 432...435 MHz abzuwickeln. Für den Kleinsender Tx 0,7/8 kommen demzufolge Obertonquarze mit Nennfrequenzen innerhalb des Intervalls 48,000...48,333 MHz in Frage, was Quarz-Grundfrequenzen zwischen 16,000...16,111 MHz entspricht. Der hohe Wirkungsgrad eines Pentoden-Oszillators und der geringe Gitterleistungsbedarf der angekoppelten Frequenzvervielfacherstufe schonen den Quarz und gewährleisten große Frequenzstabilität.

In der folgenden mit der Pentode E 180 F bestückten Stufe wird die Oszillatorfrequenz verdreifacht. Durch C-Betrieb wird ein hoher Wirkungsgrad erzielt. Der Anodenkreis der E 180 F wird induktiv abgestimmt. Zu diesem Zweck taucht in die freitragende Spule L 3 ein im Durchmesser kleinerer Spulenkörper ein, in dem ein Eisenkern bewegt werden kann. Über eine unterkritisch eingestellte Bandfilterkopplung folgt eine weitere Verdreifacherstufe, in der die Doppeltetrode QQE 02/5 in Gegentaktschaltung arbeitet. Der Gitterkreis des Gegentakteinganges wird mit Hilfe eines Lufttrimmers (C 2) in Schmetterlingsausführung abgestimmt. Über die Spulendetails von L 1, L 2, L 3 und L 4 gibt *Bild 3* Auskunft.

Die Anodenseite der Gegentaktstufe besteht aus einem λ/4-Parallelleitungssystem (Lechersystem) L 5, das mit einem Kurzschlußschieber auf 432 MHz fest abgestimmt wird. *Bild 4* enthält die Maßangaben der dabei verwendeten mechanischen Spezialteile. Die Verbindung zwischen dem Anodensystem und den Kontakten der Röhrenfassung wird durch 8 mm breite und 0,2 mm starke Messingblechstreifen hergestellt. Ein-

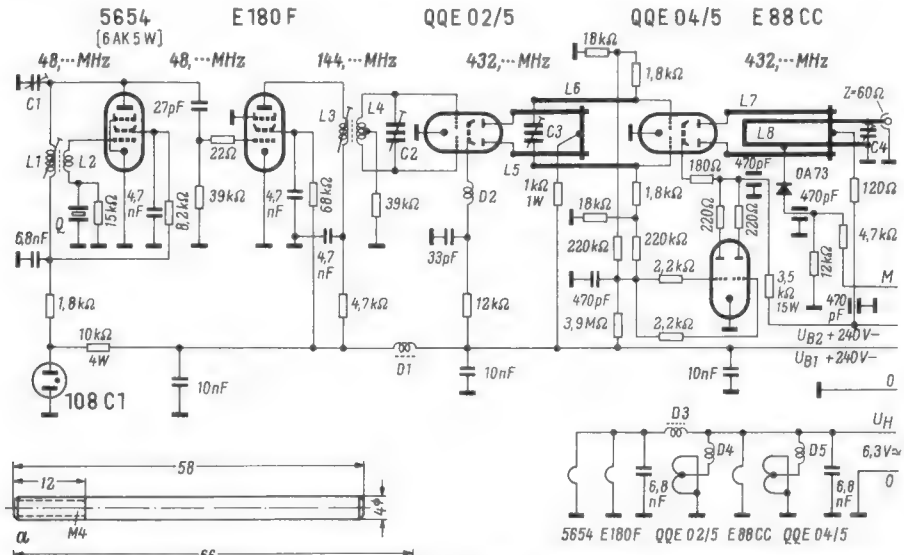
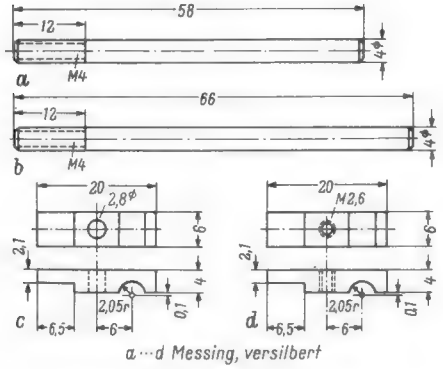
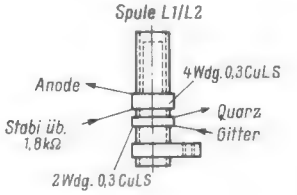
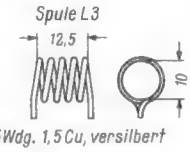
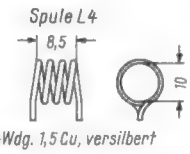


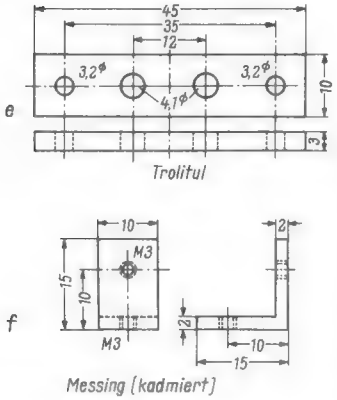
Bild 2. Das Schaltbild des Klein- und Steuersenders Tx 0,7/8











Links: Bild 4. Einzelteile der λ/4-Parallelleitungskreise. Vom Teil a werden zwei Stück für das L-5-System, vom Teil b zwei Stück für das L-7-System benötigt. Die Teile c und d werden zu einem Kurzschlußschieber zusammengesetzt; für L 5 und L 7 ist je ein Schieber erforderlich. Teil e betrifft die Haltestege für die Leitungspaare a und b, die durch je zwei Winkel f gehalten werden

Bild 3. Wickeldaten der Spulen L 1/L 2, L 3 und L 4

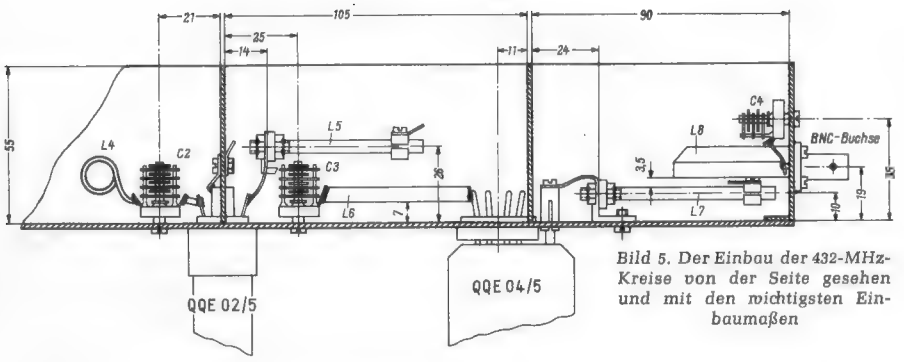


Bild 5. Der Einbau der 432-MHz-Kreise von der Seite gesehen und mit den wichtigsten Einbaumaßen

zelheiten hierzu sind aus *Bild 5* und *6* zu entnehmen.

Bei der Dimensionierung der Gegentaktstufe wurde besonders darauf Rücksicht genommen, daß keine parasitären Schwingungen auftreten können, die harmonisch oder nichtharmonisch zur Steuer- und Ausgangsfrequenz liegen. Besondere Aufmerksamkeit mußte der wirkungsvollen Entkopplung des Schirmgitteranschlusses geschenkt werden. Die am Schirmgitter der QQE 02/5 angegebene Spule D 2 besteht aus einem geraden Draht von ungefähr 12 mm Länge, an dessen Ende erst der Schirmgitterkondensator von 33 pF angeschlossen werden soll.

Die Endstufe arbeitet ebenfalls in Gegentaktschaltung und enthält die neue Valvo-Doppeltetrode QQE 04/5, die sich durch eine obere Grenzfrequenz von 960 MHz auszeichnet. Gitterseitig ist die Stufe auf $\lambda/2$-Länge eingestellt. Da der erste Strombauch in der Nähe der Fassungskontakte liegt, würde eine $\lambda/4$-Einstellung zu wenig Ankoppelfläche bieten. Die beiden Leitungsstücke L 6 bestehen aus je einem (versilberten) Messingblechstreifen von 52 mm Länge und werden in einem Abstand von 8 mm zwischen den Anschlüssen des Lufttrimmers C 3 und den Gitterkontakten der Röhrenfassung eingelötet. Die Streifen haben eine Blechstärke von 0,5 mm. *Bild 7* veranschaulicht, wie die 432-MHz-Kreise im Kleinsender Tx 0,7/8 angeordnet sind.

Der Anodenkreis der Endstufe gleicht dem der Vorstufe. Da die 3 mm starken Anodenstifte der QQE 04/5 außerhalb der 8poligen Fassung in das Innere des Chassis ragen, müssen spezielle Anodenkappen gemäß *Bild 8* angefertigt werden. An sie werden 8 mm breite Messingstreifen geschraubt, deren andere Enden am Parallelleitungssystem L 7 befestigt werden. Diese Verbindungsstreifen dürfen nicht stärker als 0,2 mm sein und müssen so gebogen werden, daß mechanische Spannungen auf die Anodenstifte vermieden werden.

Eine Schutzröhre E 88 CC sorgt dafür, daß die Endröhre bei fehlender Hf-Ansteuerung nicht überlastet wird. Die E 88 CC (beide Systeme parallel geschaltet) eignet sich für diesen Zweck besonders, da sie noch bei niedrigen Anodenspannungen einen hohen Anodenstrom zieht. Bei normalem Betrieb kommt an die Steuergitter der Schutzröhre eine hohe negative Vorspannung zu liegen, die die Röhre in den Sperrzustand versetzt. Unterbleibt die Ansteuerung, so fließt über den Schirmgitterwiderstand von 3,5 kΩ zusätzlich der von der Schutzröhre stammende Anodenstrom von 2 × 20 mA und setzt die Schirmgitterspannung der Endröhre um 100 V herab. Die Endröhre führt dann zwar noch einen Anodenstrom von rund 50 mA, der jedoch die Anode nicht überlastet. Die Schutzröhre tritt auch in Funktion, wenn die Vorröhre QQE 02/5 für A-1-Betrieb (Telegrafie) getastet wird. Es empfiehlt sich, den Schirmgitterstromweg der QQE 02/5 am Fußpunkt aufzutrennen und ihn – gegebenenfalls über ein Tastrelais – zu tasten.

Schwierigkeiten bereitet oft die Auslegung von Senderausgängen, wenn für den Anschluß eines Koaxialkabels (60 Ω) von der Gegentaktschaltung zur Eintaktschaltung übergegangen werden muß. Einfache symmetrische Ankoppelschleifen ermöglichen nicht volle Leistungsentnahme, da sie mit Blindkomponenten behaftet sind. Eine sehr gute Leistungsauskopplung erreicht man mit der in *Bild 9* angegebenen unsymmetrischen und abgestimmten Ankopplungsschleife.

Die Diodenmeßanordnung in der Endstufe stellt einen Hf-Indikator dar und dient zur laufenden Betriebskontrolle. Die Ausgangsbuchse ist ein BNC-Typ, der sich dank seiner Teflonisolation und inneren Kompensierung durch hohe UHF-Güte auszeichnet. Da der Stecker nach dem Bajoneit-Prinzip aufgesteckt wird, eignet sich die Steckerverbindung zum schnellen Wechseln, z. B. zum schnellen Umstecken von Sender auf Empfänger und umgekehrt.

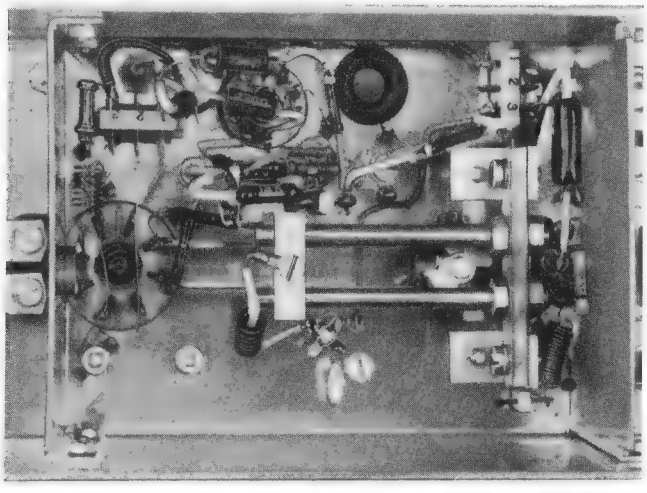
Die Hf-Drosseln D 1 und D 3 bestehen aus Ferrit-Rohrkernen, die über die Verbindungsleitungen gesteckt sind. D 4 und D 5 sind Luftdrosseln aus 0,5 mm dickem Cu-Lackdraht mit einem Windungsdurchmesser von ungefähr 5 mm. Ihre Drahtlängen betragen 20 cm bzw. 10 cm.

Sämtliche Festkondensatoren sind keramische Typen. Das Chassis ist aus 1,5 mm starkem halbharten Aluminiumblech U-förmig gebogen und hat die Abmessungen 320 × 80 × 55 mm. Über die Mitte der Fassungen der QQE 02/5 und QQE 04/5 sind zur Hf-mäßigen Trennung der Abstimmkreise Zwischenwände eingesetzt.

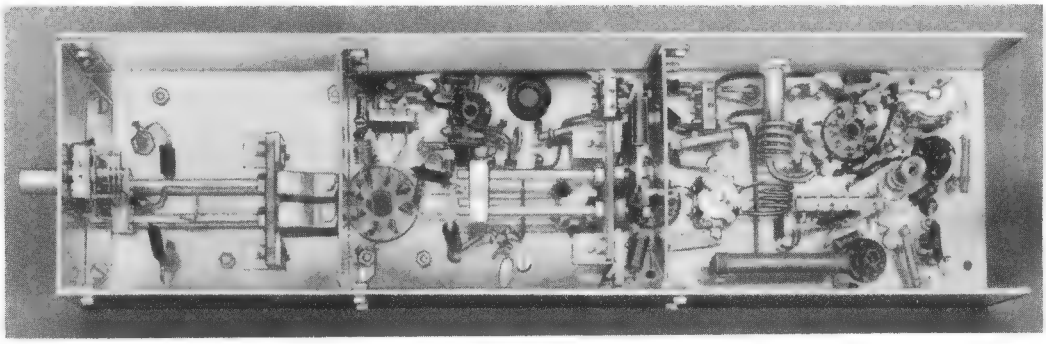
Inbetriebnahme und Abgleich

Das erste Mal nimmt man den Sender Stufe für Stufe in Betrieb. Mit Hilfe von Meßinstrumenten, die in die Fußpunkte der gleichstromführenden Leitungen eingefügt werden, vergewissere man sich, ob die Stufen nach Abgleich annähernd die in der *Stromtabelle* angegebenen Werte aufweisen. Besonderes Augenmerk ist dem Oszillatorabgleich zu widmen. Aus Gründen dauerhafter Stabilität und sicheren Anschwingens darf der Quarzoszillator nicht auf maximale Spannungs- bzw. Leistungsabgabe abgeglichen werden. Man mache die Rückkopplung durch Verändern der Eintauchtiefe des Eisenkerns der Spule L 1/L 2 nur so groß, daß die Schwingungen nur bei Synchronisierung einsetzen. Die Einstellung ist richtig, wenn beim Durchdrehen des Lufttrimmers C 1, wobei man mit der niedrigsten Kapazität beginnt, die Oszillatorschwingung mit kleinem Gitterstrom des Oszillators ruckartig einsetzt, um beim Weiterdrehen stetig anzuwachsen und unmittelbar nach dem Maximum schroff abzureißen. Innerhalb dieses Synchronisierintervalls wählt man auf der *höherfrequenten* Seite die Trimmerstellung, bei der der Gitterstrom 70...80 % seines Maximumwertes annimmt. Diese Einstellung gewährleistet erwiesenermaßen eine gute Langzeitkonstanz und reproduziert sich nach jedem Einschalten des Senders.

Die weiteren Stufen werden nach dieser Oszillatorabstimmung fest abgeglichen. Da es sich stets um eine Resonanzabstimmung handelt, braucht man nur auf maximale Gitterströme abzugleichen. Beim Abgleich der Ausgangskreise muß der Ausgang durch

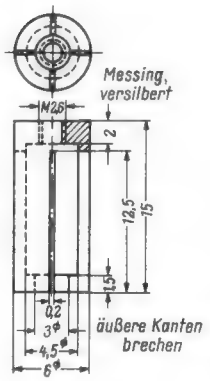


Oben: Bild 6. Die Detailansicht veranschaulicht den Einbau der 432-MHz-Zwischenkreise

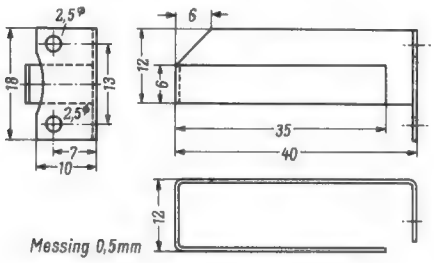


Rechts: Bild 7. Blick in die Verdrahtung

Rechts: Bild 8. Anodenkappe für die Röhre QQE 04/5; hiervon werden zwei Stück benötigt



Unten: Bild 9. Form und Abmessungen der Auskoppelschleife L 8. Das abgewinkelte Ende des breiten Teils wird mit der BNC-Buchse zusammen befestigt



einen reaktanzfreien 60-Ω-Verbraucher belastet sein. Zur Einstellung der optimalen Leistungsabgabe ist an diesen Verbraucher ein reaktanzfreier Indikator (z. B. eine kompensierte Diodenmeßanordnung mit der Röhre EA 52) anzuschließen. Brauchbar ist aber auch eine Feldstärkemessung im Nahfeld einer angepaßten Antenne. Die erstgenannte Methode genießt dagegen den Vorzug der direkten Spannungsmessung, die unmittelbaren Aufschluß über die Hf-Leistung gibt.

Für den laufenden Betrieb des Kleinsenders Tx 0,7/8 sind Gleichstromkontrollen und Nachstimmungen nicht erforderlich. Lediglich die am Ausgangskreis angeschlossene Diodenmeßanordnung dient zur laufenden Kontrolle des Betriebszustandes. Der Anzapfpunkt ist ungefähr 20 mm vom Masseanschluß entfernt. Ein an den Punkt M und Masse angeschlossener hochohmiger Gleichspannungsmesser zeigt etwa 6 V. Es sei hier der Hinweis eingefügt, daß sich diese Meßanordnung jedoch nicht zu der vorher besprochenen Ermittlung der optimalen Leistungsabgabe eignet.

Im Modell verwendete Spezialteile

Gegenstand	Bezeichnung	Fabrikations-Bezeichnung	Fabrikat
1 Luftabgleichkondensator	C 1, ΔC=25 pF	82014/25 E	Valvo
2 Luftabgleichkondensatoren	C 2, C 3, ΔC=2,5 pF	82071/2 E 5	Valvo
1 Luftabgleichkondensator	C 4, ΔC=4 pF	82070/4 E	Valvo
2 Stiefelkörper	L 1/L 2, L 3	B 6/34-229	Vogt
1 Gewindekern M 6, Gw 6/13, 0,75, FCZ-FU V			Vogt
1 Gewindekern M 6, Gw 6/13, 0,75, FR			Vogt
1 Germaniumdiode		OA 73	Valvo
1 Pentode		5654	Valvo u. a.
1 Pentode		E 180 F	Valvo u. a.
1 Doppel-Tetrode		QQE 02/5	Valvo
1 Doppel-Tetrode		QQE 04/5	Valvo
1 Stabilisatorröhre		108 C 1	Valvo
1 Spezial-Röhrenfassung für QQE 04/5		B 8 700 71	Valvo

Gleichströme des 70-cm-Senders bei U_B = 240 V

Stufe	Röhre	I_{g1} mA	I_{g2} mA	I_a mA	I_f A
Quarzoszillator	5654	0,29	1,6	5,4	0,175
1. Verdreifacher	E 180 F	0,165	2,1	8,2	0,3
2. Verdreifacher	QQE 02/5	0,9	6,2	28,0	0,6
Endstufe	QQE 04/5	2 × 1,0	13,0	62,0	0,6
Gesamtstrom einschließlich Stabilisator 108 C 1 (6,0 mA)			132,5		1,675

Nach einem Wechsel des Schwingquarzes mit abweichender Frequenz sind die Schwingkreise nachzustimmen, wofür jedoch die Kontrolle durch die Diodenmeßanordnung ausreicht. Die durch Kurzschlußschieber eingestellten λ/4-Leitungsstücke brauchen nicht geändert zu werden, wenn sie auf Bandmitte abgeglichen wurden. Dem Nachgleich der Lufttrimmer C 2, C 3 und C 4 muß eine genaue Einstellung des Quarzoszillators vorangehen, wobei eine Gitterstrommessung der Oszillatorröhre nicht vermeidbar ist.

Vorschläge für Stromversorgung und Modulationsverstärker

Die Schaltung wurde für eine Betriebsgleichspannung von 240 V ausgelegt. Als Steuersender darf er bis 260 V betrieben werden. Betriebsfähig ist der Kleinsender bereits ab 200 V bei entsprechend kleinerer Stromaufnahme und geringerer Hf-Leistung. Der Gesamtheizstrom beträgt knapp 1,7 A, die auch einen Mobilbetrieb (im Kraftfahrzeug) zulassen.

Bei A-3-Betrieb ist Anoden-/Schirmgittermodulation empfehlenswert, da sie 100%igen Modulationsgrad ermöglicht. Als Modulationsleistung werden maximal 50 % der Gleichstrom-Eingangsleistung benötigt. Beim Kleinsender Tx 0,7/8 sind demnach rund 9 W Modulationsleistung notwendig. Als Endröhre bietet sich hierzu die Doppeltetrode ELL 80 von Lorenz an. Für Batteriebetrieb wird man einem Transistor-Verstärker den Vorzug geben. Eine geeignete Schaltung ist in [2] veröffentlicht.

Literatur

[1] *Schweitzer, H.:* Frequenzverhalten und Frequenzkonstanz von Quarz-Oberton-Oszillatoren. DL-QTC, 1959, Nr. 4, S. 146...152.

[2] *Schweitzer, H.:* 8,5-Watt-Transistor-Modulator, DL-QTC, 1960, Nr. 12, S. 562...567.

Neuer kleiner Fernsteuerungssatz

Metz-Mecatron-Baby 191 und 191/1

Die Firma *Metz* unterrichtete uns über eine Weiterentwicklung des Fernsteuerempfängers *Baby* (vgl. FUNKSCHAU 1960, Heft 15, Seite 386) und die Schaffung eines neuen, dazu passenden Fernsteuerungssenders. Während der kleine Empfänger auch mit dem großen Mecatron-Sender (vgl. FUNKSCHAU 1959, Heft 24, Seite 583) zusammenarbeiten kann, ist der Baby-Sender 191/1 nicht für den tonselektiven großen Mecatron-Empfänger brauchbar. Beide Geräte sind für Einkanalbetrieb bestimmt.

Empfänger Baby 191

Die Schaltung *(Bild 1)* zeigt in Einzelheiten Abweichungen von dem in Heft 15/1960 veröffentlichten Schaltbild. Wie bisher beträgt die Empfangsfrequenz 27 120 kHz; die Tonfrequenz muß zwischen 2000 und 3500 Hz liegen (Sender Baby 191/1: ca. 2500 Hz). Wie schon früher benötigt der Empfänger im nicht-getasteten Zustand keinen unmodulierten Träger zur Rauschunterdrückung. Die Schaltung enthält im Eingang als Transistor-Pendelaudion den Transistor T 1 (OC 170); mit dem Übertrager Tr wird die Endstufe mit Transistor OC 80 angekoppelt; diese Stufe arbeitet in Reflexschaltung gleich dreifach: als Tonfrequenzverstärker, als Gleichstromverstärker und als Schaltstufe für das Relais Rs.

Die Antennenspannung wird über den Kondensator C 1 dem auf 27 120 kHz abgestimmten, im Kollektorkreis des Transistors T 1 liegenden Schwingkreis L 1/C 3 zugeführt, die Rückkopplung erfolgt über den Kondensator C 11 und die Spule L 2 auf den Emitter. Die Drossel Dr ist mit dem Kondensator C 5 auf die Pendelfrequenz abgestimmt, so daß sich ein periodisches Ein- und Aussetzen der Hochfrequenzschwingung ergibt. Die im Kollektorstrom enthal-

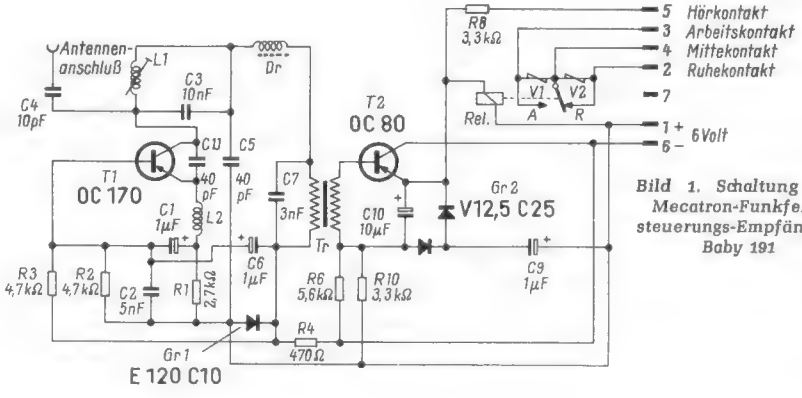


Bild 1. Schaltung des Mecatron-Funkfernsteuerungs-Empfängers Baby 191

tene Tonfrequenz wird demoduliert und über den Übertrager Tr ausgekoppelt, wobei dieser durch den Kondensator C 7 auf eine flache Resonanz zwischen 2000 und 3500 Hz abgestimmt wird; zugleich wird die Pendelspannung ausgefiltert.

Die Widerstände R 1, R 2, R 3 und die Kondensatoren C 1, C 2 und C 6 bestimmen den Arbeitspunkt und dienen der Verblockung. Die Kombination R 4/Gleichrichter Gr 1 stabilisiert die Betriebsspannung der Pendelstufe, so daß der Einfluß von Betriebsspannungsänderungen gering gehalten wird.

Die tonfrequente Spannung wird dem Endstufen-Transistor OC 80 von der Sekundärseite des Übertragers Tr 1 zwischen Basis und Emitter über den 10-µF-Kondensator C 10 zugeführt. Das Relais Rel. wirkt dann als Außenwiderstand, an ihm tritt die verstärkte Tonfrequenzspannung auf. Diese erreicht über den Kondensator C 9 den Gleichrichter Gr 2 (Spannungsverdoppler); die gleichgerichtete Spannung wird von C 10 gesiebt und dem Transistor OC 80 als Steuergleichspannung bei eintreffendem Signal zwischen Emitter und (über die Sekundärwicklung des Übertragers Tr) Basis zugeführt. Die Widerstände R 6 und R 10 stellen den Arbeitspunkt des Endstufen-Transistors derart ein, daß ohne Signal nur ein geringer Gleichstrom über die Sekundärwicklung des Übertragers durch den Transistor und schließlich über die Wicklung des Relais Rel. fließt. Bei eintreffendem Signal steigt der Gleichstrom so weit, daß das Relais anzieht. Die am Relais auftretende Tonfrequenzspannung erreicht über den Widerstand R 8 den Hörkontakt 5; hier läßt sich ein Kopfhörer anschließen, um das Signal akustisch überprüfen zu können. Die Kontakte A und R des Relais sind mit den Varistoren V 1 und V 2 zur Funkenunterdrückung überbrückt. Beschädigungen der Kontakte lassen sich damit vermeiden.

Sender Baby 191/1 *(Bild 1 und 2)*

Dieser kleine Sender ist neu. Als Stromquelle B dienen zwei Monozellen (zusammen 3 V); sie heizen beim Schließen des Schalters S 1 den Heizfaden der Röhre DL 94. Erst beim Drücken des Tastknopfes S 2 wird der Gleichstromwandler eingeschaltet, so daß der Sender nur bei gedrücktem Kontakt S 2 strahlen kann. Dieser Gleichstromwandler mit Übertrager Tr, Transistor T (TF 78), den Widerständen R 2, R 3 und R 4 sowie den Kondensatoren C 9 und C 10 arbeitet nach dem Prinzip des Fluß-Wandlers, d. h. der Ventilstrom fließt während der Flußzeit des Transistors. In dieser Zeit ist auf der Primärseite eine Spannung wirksam, die nur wenig unter dem Wert der angelegten Batteriespannung liegt. Daher entsteht eine Sekundärspannung, die sich etwa als Produkt aus Batteriespannung und Windungszahlverhältnis $w_2 : w_1$ ergibt. Die Rückkopplung erfolgt auf die Basis, gemischt als Spannungsrückkopplung von der unteren Sekundärwicklung des Übertragers Tr und als Stromrückkopplung dadurch, daß das untere Ende der Ausgangswicklung w_2 ebenfalls an die Basis des Transistors geführt wird. Die Widerstände R 2 und R 4 bestimmen den Arbeitspunkt des Transistors; durch Verändern von R 4 läßt sich die Gleichspannungswandler-Frequenz festlegen. Mit Hilfe der Glieder R 3 und C 9/C 10 wird die Rückkopplung derart beeinflußt, daß am Ausgang des Übertragers Tr positive Rechteckimpulse mit ca. 50% Einschaltdauer, f = 2500 Hz und einer Scheitelspannung von 150 V entstehen. Sie sind die Anodenspannung für die Röhre DL 94. Deren Heizfaden, Gitter 1 und das hf-mäßig über den 500-pF-Kondensator C 3 geerdete Gitter 2 bilden einen elektronengekoppelten Oszillator (Eco) für f = 27 120 kHz mit dem Oszillatorschwingkreis L 1/C 7, über dessen Spule zugleich die positive Heizspannung zugeführt werden muß. Die Drossel Dr 1 erlaubt die Zuführung der negativen Heizspannung ohne Gefahr des Abfließens der Hochfrequenz – der Heizfaden der Röhre ist ja „heiß". Der kleine Kondensator C 5 ist der Neutralisationskondensator.

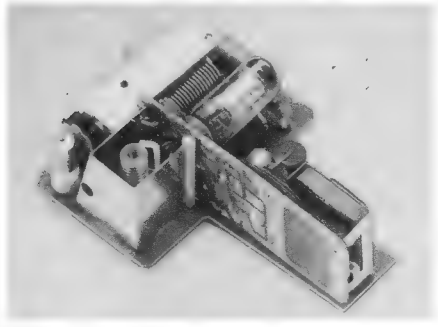


Bild 2. Neuer Mecatron-Funkfernsteuerungs-Kleinsender Baby 191/1

Der Anodenkreis der Röhre wird von dem π-Filter C 14, C 13, C 6 und L 2 gebildet; die Anodenspannungszuführung über die Drossel Dr 2 geschieht am niederohmigen Ende dieses π-Filters. Neben der Anpassung des Anodenwiderstandes der Röhre an die Antenne übernimmt das π-Filter noch die Unterdrückung der Oberwellen.

Die Antenne ist vom Teleskoptyp mit einer freien Länge von 83 cm und einer flexiblen Gegenantenne von 66 cm Länge, beide verbunden durch die Verlängerungsspule L 3. Der Antennenkreis ist auf f = 27 120 kHz abgestimmt; es ergibt sich eine Transformation auf die Fußpunktwiderstände beider Antennen, wobei die Antenne und die Gegenantenne gegenphasig erregt werden und als unsymmetrisch verkürzte Dipole mit vertikaler Polarisation arbeiten.

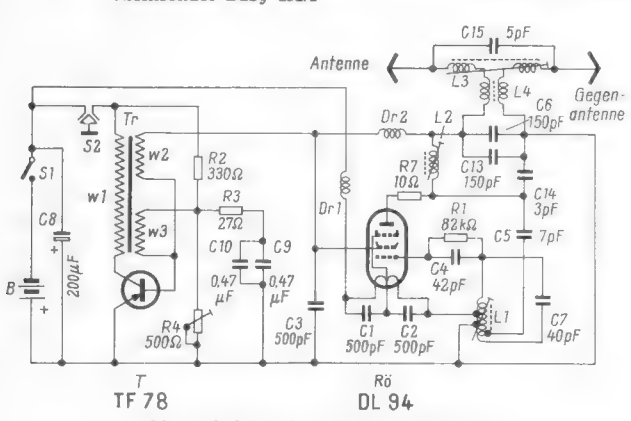


Bild 3. Schaltung des Senders Baby 191/1

Die Ferritspule L 4 filtert ebenfalls die Oberwellen aus. Beim Aufbau wurde darauf geachtet, daß das Sendergehäuse hf-mäßig neutral ist; die Antenne wird also durch Anfassen des Gehäuses nicht beeinflußt. – Das Einkanalsystem von Metz ist mit „Baby"-Sender und -Empfänger zu einer betriebssicheren Anlage ausgereift, die sich auch wegen ihrer Preiswürdigkeit für den Anfänger empfiehlt. K. T.

Telecont-Fernsteueranlage für drei und neun Kanäle

Die Firma Reichert-Elektronik GmbH, Trier, zeigte auf der 12. Internationalen Spielwarenmesse in Nürnberg erstmals ihr eigenes Fernsteuerungsprogramm, das zur Zeit eine Drei-Kanal-Anlage für 27,12 MHz – in Sender und Empfänger durch Zusatzgeräte auf Neun-Kanal-Betrieb umstellbar –, eine Zweikanal-Rudermaschine, Sendeantenne und Ladegerät umfaßt. Die in elektronischer Hinsicht ausgezeichnet durchdachten Geräte weisen einige neue Konstruktionsmerkmale auf, die besondere Beachtung verdienen.

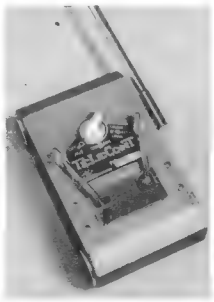


Bild 1. Der Sender

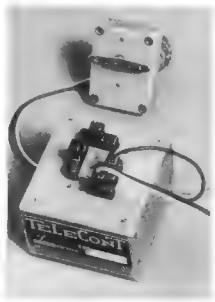


Bild 2. Der Empfänger

Die Sender arbeiten in dem zweistufigen Hf-Teil mit drei Hf-Transistoren AFZ 10, wobei der Oszillator in einer speziellen Schaltung mit der Frequenzkonstanz einer quarzgesteuerten Stufe schwingt. Die Hf-Leistung gelangt über ein L-C-Transformationsglied auf eine *C-kompensierte Antenne*, deren Dachkapazität in Form eines abknickbaren Querstabes einen beachtlichen Gewinn gegenüber L-kompensierten Antennen ergibt. Die abgestrahlte Hf-Leistung beträgt ca. 200 mW, ein bisher bei Transistorsendern nicht erreichter Wert. Die Tongeneratoren arbeiten nach dem Prinzip des synchronisierten Multivibrators mit hoher Frequenzkonstanz und sorgen für eine exakte Rechteckmodulation.

Bei dem Neun-Kanal-Sender *(Bild 1)* ist für jeweils drei Signale Simultanbetrieb möglich. Die Signale der drei getrennten Tongeneratoren werden dabei nicht eigentlich gleichzeitig, also durch Amplitudenüberlagerung, sondern mit einer Folgefrequenz von etwa 200 Hz nacheinander ausgestrahlt. Die *Modulationsumtastung* besorgt ein elektronischer Ringzähler. Dies Verfahren ergibt einen sehr guten Wirkungsgrad des Senders und läßt eine Empfängerschaltung zu, bei der die Verstärkerstufen stark begrenzen dürfen, ohne daß die Modulation verlorengeht.

Die Tonselektion in den Empfängern (Bild 2) erfolgt über *Serienresonanzstufen*. Sie gewähren volle Sicherheit gegen Übersteuerung, was auch für unmittelbare Sendernähe gilt. Bei den Resonanzstufen sorgt eine Diodenpumpe dafür, daß die Relais auch bei Simultanbetrieb, wenn also immer nur für $^1/_3$ der Zeit Signal und $^2/_3$ Pause anstehen, sicher schalten.

Die Rudermaschinen werden mit rüttelsicheren Steckern an die im Empfänger vorhandene Buchsenplatte angeschlossen. Das Ladegerät ist für 12 V (Senderbatterie Deac DK 225) und 6 V vorgesehen Br.

In 2. und 3. Auflage liegt vor:

Fernsteuerschaltungen mit Transistoren für Flugmodelle von H. Bruß. 128 Seiten, 79 Bilder, Preis 3.80 DM.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN

Einige Bemerkungen zur Fertigung und Entwicklung von Transistor-Reiseempfängern

Als Beispiel: ***Schaub-Lorenz-Weekend T 30***

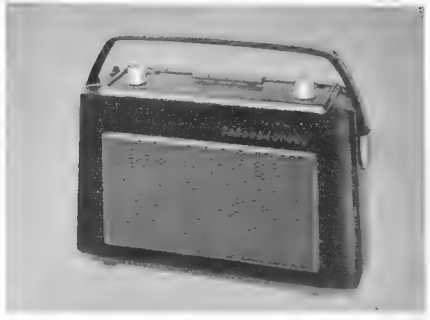


Bild 1.

Die Rundfunkindustrie bedient sich jetzt weitgehend der Technik der gedruckten oder genauer gesagt der geätzten Schaltungen. Infolge der dabei erreichten Rationalisierung war es in den letzten Jahren möglich, Kostenerhöhungen auf anderen Gebieten aufzufangen. Die teilweise automatische Bestückung und das gemeinsame Verlöten aller Lötstellen sind die auffälligsten Vereinfachungen des Fertigungsprozesses. In größeren Geräten ergibt sich von selbst eine Aufgliederung in Baugruppen, so z. B. bei Fernsehempfängern und auch bei Rundfunk-Großgeräten. Trotz der größeren Übersichtlichkeit und vereinfachter Prüfungen von unterteilten Baugruppen ist ihre Anwendung eine Frage der Wirtschaftlichkeit. Bei Reiseempfängern strebt man im allgemeinen wegen des geringen vorhandenen Raumes an, möglichst mit *einer* gedruckten Platte auszukommen. Trotz der Vorteile der Baugruppentechnik kann sie nämlich bei zu kleinen Baugruppen (z. B. beim Nf-Verstärker) wegen der notwendigen Verbindungen zu den anderen Baugruppen unwirtschaftlicher sein. Andererseits muß sich die Grundschaltung leicht abwandeln lassen.

Bild 1 und 2 zeigen die Ausführung eines Schaub-Lorenz-Reiseempfängers Typ Weekend T 30 L. Er ist vollständig mit Transistoren bestückt und für den UKW-, MW- und LW-Bereich eingerichtet. Die große gedruckte Platte in Bild 2 enthält den Zf- und Nf-Verstärker. Dabei wurde unter Ausnutzung der Befestigung am Träger eine Baugruppenunterteilung ohne Trennung der Platte vorgenommen. Rechts befindet sich der abgegrenzte Nf-Verstärker und in der Mitte um den Lautsprechermagneten herum der Zf-Verstärker für 460 kHz und 10,7 MHz. Obwohl es möglich gewesen wäre, den UKW-Teil links mit auf eine gemeinsame Platte zu bringen, wurde hier eine Trennung vorgenommen. Damit ist es leicht möglich, eine europäische Ausführung (87...104 MHz) und eine amerikanische Ausführung (87 bis 108 MHz) unter Verwendung unterschiedlicher UKW-Teile, aber in gleicher Fertigungstechnik herzustellen. Auch die Tastatur wurde als Einheit verdrahtet, wodurch sich die Variation UKW-K-M, also mit einem KW- anstelle des LW-Bereiches, in gleicher unveränderter Fertigungstechnik ergibt.

Diese Rationalisierung bewirkt zwei Vorteile: eine günstige Preisgestaltung und eine größere technische Sicherheit des Gerätes. Bei weitgehend vereinheitlichten Bauelementen ist es wegen der höheren Auflagezahlen wirtschaftlich möglich, die Prüfeinrichtungen umfassender auszulegen, so daß eine gleichbleibende Qualität gewährleistet wird.

In der Schaltung *Bild 3* sind die Baugruppen durch umrandete Felder gekennzeichnet. Es bedeuten: 1 = UKW-Teil, 2 = Zf- und Nf-Verstärker; alle außerhalb der umrandeten Felder liegenden Teile stellen die Tastatur und Chassisverdrahtung dar.

Die Schaltung

Die Schaltungstechnik der Transistorgeräte hat sich weitgehend standardisiert. Das gilt zum Beispiel für die Auslegung des Verstärkungsgrades. Optimale Verstärkung ist mit optimaler Neutralisation verbunden. Letztere ist jedoch fertigungstechnisch schwer zu erreichen. Eine feste Neutralisation bedingt aber einen verringerten Verstärkungsgrad, um stabile und reproduzierbare Verhältnisse in der Fertigung zu erzielen. Im einzelnen bleiben manche physikalisch-technischen Probleme bei der Entwicklung bestehen. Einige davon und ihre Lösungen sollen am besprochenen Empfänger gezeigt werden.

Der Empfänger Weekend T 30 enthält einen UKW-Teil mit Hf-Vorstufe und Mischer. Dieser bewährte Aufbau bringt gute Verstärkung bei Einhaltung der Störstrahlbedingungen.

Für die Zwischenfrequenz von 10,7 MHz folgt ein dreistufiger Verstärker mit anschließendem Ratiodetektor. Dieser Verstärker ist so ausgelegt, daß die letzte Stufe bei verhältnismäßig kleinem Eingangssignal bereits begrenzt; dadurch wird die AM-Unterdrückung des Ratiodetektors wirksam unterstützt.

Ein nachfolgender dreistufiger Nf-Verstärker mit Gegentakt-Endstufe liefert 1 W Endleistung. Im AM-Teil folgt auf den Mischer ein zweistufiger Zf-Verstärker für 460 kHz.

Eine einfache platzsparende Halterung ermöglicht die Verwendung des Empfängers im Auto. Dabei werden die erforderlichen Umschaltungen beim Einsetzen in die Halterung durch die Führungsstifte automatisch vorgenommen. In Bild 2 ist z. B. eine Stoßstange mit Rückholfeder zu erkennen, die das Umschalten eines Schiebers auf der Tastatur bewirkt.

Die Basisspannung der Transistoren wird durch eine im Betrieb stets unter Ladung stehende Stabilisationszelle St auf einem konstanten Wert von rund 1,4 V gehalten. Damit ist der Verstärkungsgrad des Gerätes weitgehend von der Batteriespannung unabhängig. Außerdem wird eine andere unangenehme Erscheinung unterbunden, die auf den inneren Widerstand der Batterien zurückzuführen ist. Für eine Nennbetriebsspannung von 6 V kann nach längerem Betrieb mit einem inneren Widerstand von 5 bis 10 Ω für die Batterie gerechnet werden. Die als B-Verstärker betriebenen Transistor-Endstufen haben je nach Endleistung einen mit der Dynamik der Musik schwankenden Stromverbrauch von 6 bis 300 mA. Die dadurch bewirkte Spannungsschwankung am inneren Widerstand der Batterie beträgt 1 bis 2 V.

Bild 4 zeigt das Kennlinienfeld eines Hf-Transistors mit der Emitter-Basisspannung U_{EB} als Parameter. Sinkt nun z. B. die Spannung von 5 V auf 4 V, so würde sich bei konstanter Basisspannung der Arbeitspunkt nur auf diesem Parameter verschieben. Die Stromschwankung Δi_1 und die davon abhängige Verstärkungsschwankung ist unwesentlich. Wird jedoch die Basisspannung direkt aus der Betriebsspannung abgeleitet, und ändert sich die Spannung nur um ein Sechstel, so wandert der Arbeitspunkt nicht nur zu niedriger Kollektorspannung, sondern auch zu dem in Bild 4 eingezeichneten niederen Basisspannungsparameter. Die dabei auftretende Änderung des Emitterstromes Δi_2 ist um ein Vielfaches größer als im vorher betrachteten Fall. Dies führt bei teilverbrauchten Batterien vorzeitig zum *Pumpen* mit der Dynamik der Musik, zu *kloßiger* Sprache und zum *Blubbern* des Gerätes. Beim Empfänger Weekend wird diese Basisspannungs-Stabilisierung durch die Zelle St in Verbindung mit dem Ladewiderstand R 5 erreicht. Dadurch können die Batterien sehr weitgehend ausgenutzt werden.

Die genaue Betrachtung der Schaltung Bild 3 zeigt jedoch, daß dieses Verfahren nicht beim Regeltransistor T 4 angewendet wurde. Über das Spannungsteilersystem R 1, R 2, R 3, R 4 wird mit R 1 die Basisspannung aus der Betriebsspannung eingestellt. Hier wurde zu Gunsten anderer Vorteile auf die Stabilisierung verzichtet. Obwohl das hier angewendete Regelprinzip allgemein üblich ist, soll zuerst auf die dabei bestehenden Verhältnisse eingegangen werden. Die automatische Lautstärkeregelung der AM-Empfangsteile diente ursprünglich zum Schwundausgleich. Dies ist auch heute noch die vorherrschende Absicht bei Exportempfängern. Bei solchen für den mitteleuropäischen Raum tritt jedoch als weitere Forderung hinzu, daß nämlich die automatische Lautstärkeregelung einen weitgehenden Übersteuerungsschutz in der Nähe starker Sender bieten soll. Dagegen tritt der eigentliche Schwundausgleich wegen der Überfüllung der Mittelwellenkanäle durch starke Sender zurück.

Die Regelung ist nun bei Transistorempfängern auf die Hf- bzw. Zf-Transistor-

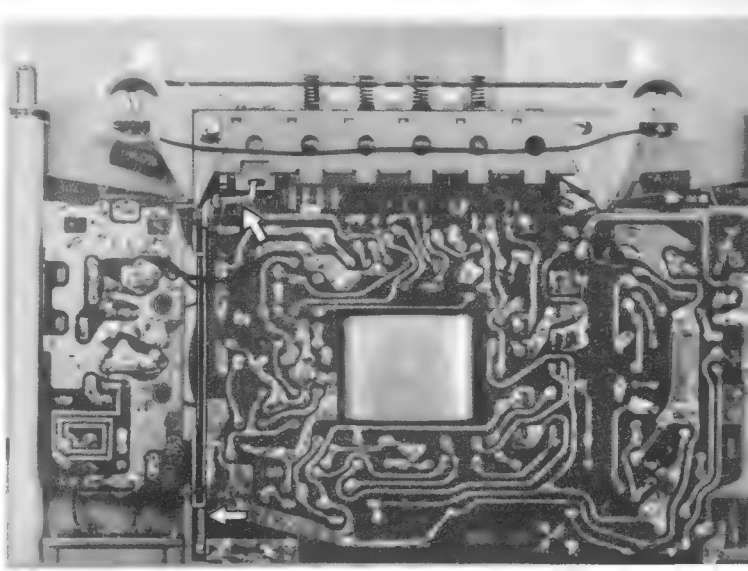


Bild 2. Aufteilung der gedruckten Schaltung; rechts etwas abgegrenzt der Nf-Teil, um den Lautsprecher herum der Zf-Verstärker, links der getrennte UKW-Baustein. Die Pfeile weisen auf eine Stoßstange hin. Sie wird beim Einschieben des Gerätes in die Autohalterung automatisch betätigt und schaltet einen Schieber am Drucktastensatz um

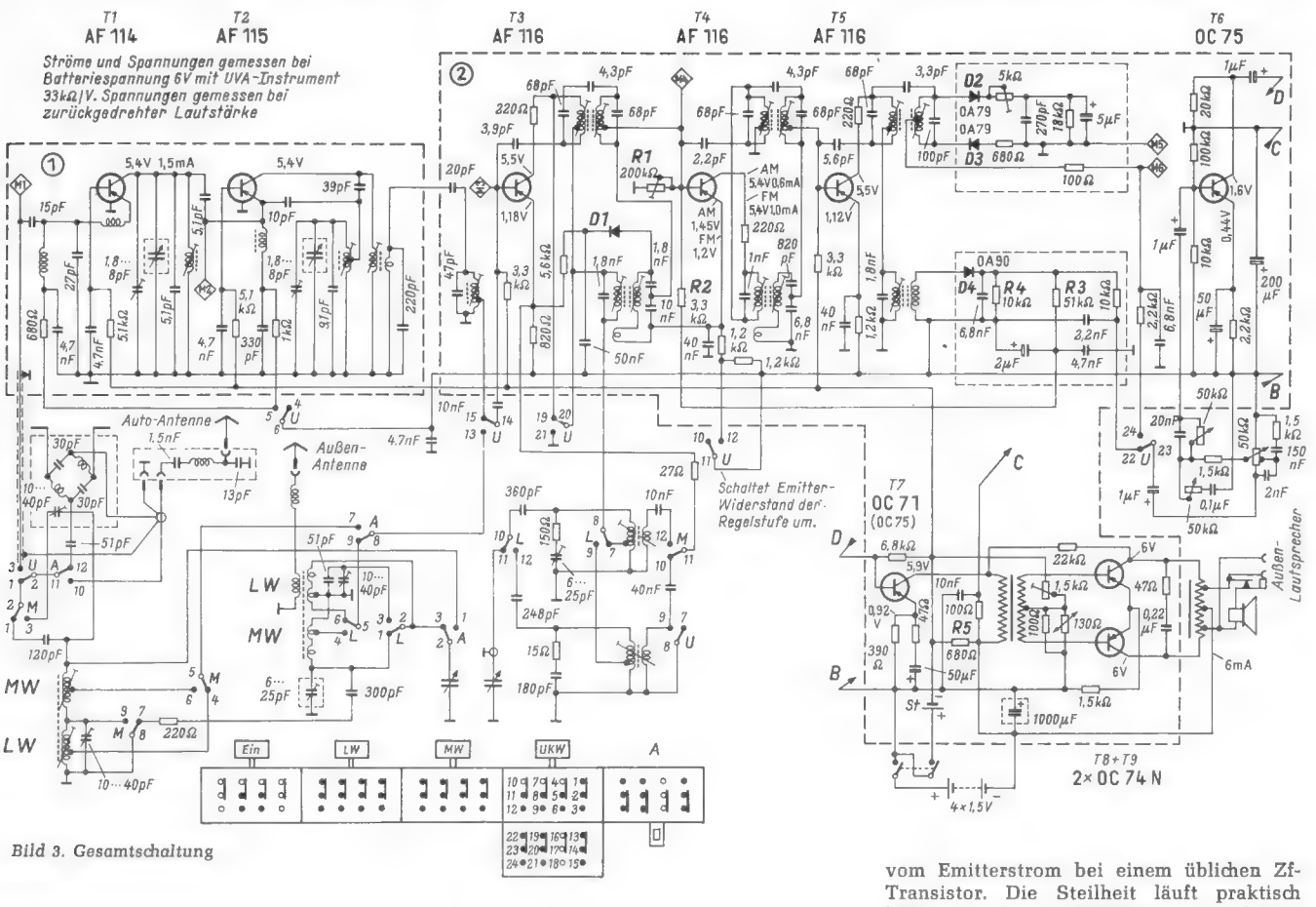


Bild 3. Gesamtschaltung

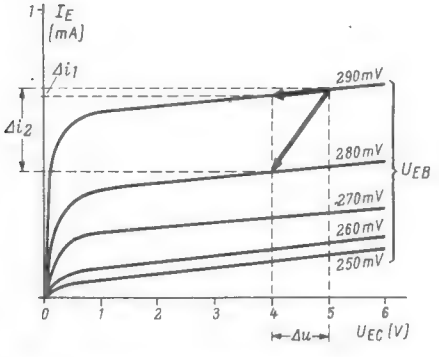


Bild 4. Abhängigkeit des Emitterstromes von der Betriebsspannung bei verschiedenen Basisspannungen U_{EB} als Parameter

typen angewiesen, da es noch keine echten Regeltransistoren im Sinne der Regelröhren gibt. Die hauptsächlich dabei auftretende Schwierigkeit ist in *Bild 5* und *Bild 6* dargestellt. Bei Regelröhren wie auch bei Transistoren nimmt die Steilheit und damit die Verstärkung mit absinkendem Betriebsstrom ab. Es genügt also, für die Erklärung das I_a/U_g- bzw. das I_E/I_B-Kennlinienfeld heranzuziehen. Bei Regelröhren liegt die höchste Verstärkung bei niedrigerer negativer Gittervorspannung, und das Gitter wird dabei mit kleinster Signalamplitude gespeist. Bei größerer negativer Vorspannung nimmt die Verstärkung ab. Dabei besteht keine Möglichkeit, daß die nun große Signalamplitude in den Bereich positiver Gittervorspannungen durchstoßen kann (Bild 5). Im I_E/I_B-Kennlinienfeld eines Transistors liegen die Verhältnisse umgekehrt, und wie in Bild 6 angedeutet, ist die Gefahr groß, daß die Signalamplitude bis zum Basisstrom $I_B = 0$ reicht und gekappt wird. Dies hat natürlich erhebliche Verzerrungen zur Folge.

Im Gerät Weekend ist nun die Regelung so ausgelegt, daß sowohl ein einwandfreier Schwundausgleich besteht, aber auch Feldstärken bis 3 V/m ohne hörbare Verzerrungen verarbeitet werden. Da alle Stufen des Zf-Verstärkers sowohl bei 10,7 MHz als auch bei 460 kHz arbeiten und bei 10,7 MHz der Arbeitspunkt für günstige Verstärkung ausgelegt werden muß, wird mit dem Schalter U 10 – 11 – 12 der Emitterwiderstand der Regelstufe so umgeschaltet, daß bei 10,7 MHz ein Emitterstrom von 1 mA, bei 460 kHz aber nur ein solcher von 0,6 mA fließt. Dadurch wird für die Regelung ein günstigerer Arbeitspunkt eingestellt.

Bild 7 zeigt den Verlauf der Steilheit S und der Verstärkung V in Abhängigkeit vom Emitterstrom bei einem üblichen Zf-Transistor. Die Steilheit läuft praktisch linear mit dem Emitterstrom. Die daraus abgeleitete Verstärkungsänderung in dB zeigt jedoch bei hohen Strömen eine ausgesprochene Verflachung. Der für 460 kHz gewählte Arbeitspunkt A 2 bei $I_E = 0{,}6$ mA ergibt gegenüber $I_E = 1$ mA eine um 4 dB geringere Verstärkung. Ein weiteres Sinken um 0,4 mA bringt aber bereits eine Verstärkungsabnahme von 9,2 dB, d. h. also, daß die Regelung von diesem Arbeitspunkt (0,6 mA) aus wesentlich wirksamer ist.

Da ein Transistor gegenüber einer Röhre Regelleistung, nicht Regelspannung, benötigt, verschlechtern alle Serienwiderstände in der Regelleitung (R 2, R 3) durch ihren Leistungsverbrauch die Regelwirkung, insbesondere aber verbrauchen auch alle zur Basis parallelliegenden Widerstände

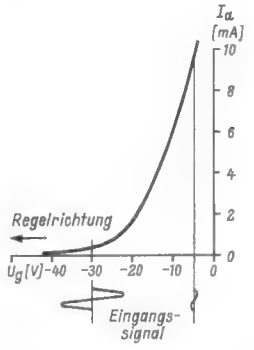


Bild 5. Anodenstrom einer Regelröhre; bei größerem Eingangssignal entfernt man sich von der Gitterspannung Null

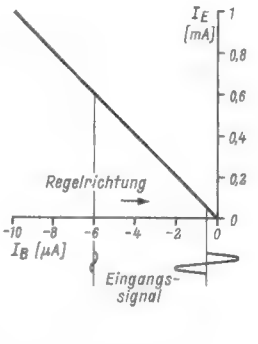


Bild 6. Emitterstrom eines geregelten Transistors; bei größerem Eingangssignal nähert man sich dem Basisstrom Null

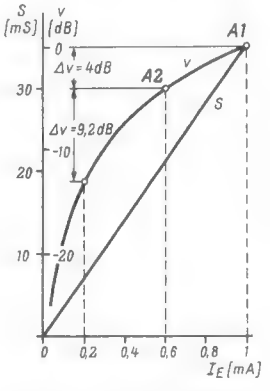


Bild 7. Verlauf der Steilheit S und der Verstärkung V bei einem geregelten Transistor. Vom Arbeitspunkt A 2 aus erhält man mit 0,4 mA Emitterstromänderung eine größere Verstärkungsänderung als von A 1 aus

(R 1) Regelleistung. Der Serienwiderstand R 3 (R 2 mit 3,3 kΩ kann vernachlässigt werden) darf nicht wesentlich verringert werden. Er stellt eine Wechselstromlast der Demodulationsschaltung dar, die nicht beliebig verkleinert werden kann, ohne bei höheren Modulationsgraden zu Verzerrungen zu führen. Deshalb ist es wichtig, die Belastung an der Basis klein zu halten. Durch den Bezug auf die Betriebsspannung kann dieser Widerstand (R 1) wesentlich größer ausgelegt werden als bei Bezug auf die stabilisierte Zellenspannung. Auf diese Weise wird die erste Forderung an die Regelung, der wirksame Schwundausgleich, erfüllt.

Als Übersteuerungsschutz bei starkem Eingangssignal dient eine dem Basiskreis parallelliegende Diode D 1, die spannungsmäßig auf die Emitterspannung der Mischstufe und der Regelstufe bezogen ist. Sinkt beim Regeln der Emitterstrom und damit die Emitterspannung der Regelstufe so weit ab, daß die in Bild 6 dargestellte Begrenzungsgefahr besteht, so öffnet die sonst gesperrte Diode. Infolge der dadurch eintretenden Bedämpfung des Basiskreises wird die Amplitude des zugeführten Zf-Signals so weit verringert, daß eine Übersteuerung erst bei Eingangsspannungen erfolgt, die normalerweise auch in Sendernähe nicht auftreten und die dann auch zu einer trotz sorgfältiger Dimensionierung nicht vermeidbaren Übersteuerung der Mischstufe führen würde.

Diese Ergebnisse der theoretischen Arbeit müssen jedoch auch serienmäßig in der Fertigung eingehalten werden können. Aus diesem Grunde ist es notwendig, mit Hilfe des veränderlichen Widerstandes R 1 den Arbeitspunkt des Regeltransistors einzustellen.

Obwohl die Transistoren in bezug auf ihren Basisstrombedarf bedeutend verbessert wurden, z. B. werden nur noch maximal 25 µA Basisstrom für 1 mA Emitterstrom benötigt, ist doch die Verstärkungsschwankung dieser Stufe wegen der Hochohmigkeit der Basisleitungen sehr groß. Der Basisstrombedarf kann zwischen 2 und 25 µA schwanken. Das bedeutet bei festem Widerstandswert von R 1 etwa eine Verstärkungsschwankung von 1 : 4. Beim Einstellen gleicher Emitterströme in der Regelstufe verringert sich diese Schwankung auf 1 : 1,1, was für die Einhaltung einer gleichmäßigen Qualität der Geräte ausschlaggebend ist.

Die Überlegungen, die hier zu einigen Schaltungseinzelheiten am Beispiel des Transistor - Reisesupers Schaub - Lorenz - Weekend T 30 erläutert wurden, zeigen, daß es trotz der Standardisierung der Schaltungen im einzelnen noch vieler Arbeit bedarf, um die Qualität der Empfänger auf höchsten Stand zu bringen und fertigungsmäßig zu halten.

Taschenempfänger mit Schaltuhr

Auf dem Nachttisch tickt der Ticcolo

Bereits vor Jahren gab es Rundfunkempfänger mit eingebauter Uhr. Sie schaltete das Gerät selbsttätig zu einem vorgewählten Zeitpunkt ein, um es als musikalischen Wecker zu benutzen und um bestimmte interessante Sendungen nicht zu versäumen. Eine bekannte Konstruktion dieser Art war die Telefunken-Jubilate mit Uhr.

Trotz ihrer offensichtlichen Annehmlichkeiten konnte sich jedoch diese Geräteart damals nicht durchsetzen, weil die netzabhängigen Empfänger mit Schaltuhr als zu unhandlich empfunden wurden. Eine größere Verbreitung erzielten dagegen verschiedene *batteriegespeiste* Geräte mit Uhr, die von einigen Firmen auf den Markt gebracht wurden.

Heute bringt nun Telefunken einen Batterieempfänger mit Uhr in einer neuen und ansprechenden Form und mit besonders kleinen Abmessungen heraus. Das neue Gerät nennt sich *Ticcolo* und besteht aus einem handlichen kleinen Taschensuper mit einer Schaltuhr, deren Ziffernblatt kaum größer als bei einer Herren-Armbanduhr ist *(Bild 1)*. Die geringen Abmessungen (etwa Postkartenformat bei 37 mm Dicke) und die Unabhängigkeit von der Steckdose machen das Gerät zu einem wirklichen Reisewecker und auch zu einem Empfänger, mit dem man sorglos bei Musik einschlafen kann. Er schaltet sich nämlich nach etwa einer halben Stunde Spieldauer automatisch ab. Selbstverständlich arbeitet er bei abgeschalteter Automatik wie ein üblicher Taschensuper.

Der Empfangsteil ist mit sechs Transistoren und zwei Germaniumdioden bestückt. Das Gerät besitzt MW- und LW-Bereich und arbeitet mit fünf Kreisen und Gegentakt-Endstufe für 150 mW Sprechleistung. Über eine Schaltbuchse kann ein dynamischer Kopfhörer oder ein größerer Lautsprecher für noch bessere Wiedergabequalität und Lautstärke angeschlossen werden. Vier Mignonzellen geben bei intermittierendem Betrieb und mittlerer Lautstärke eine Spielzeit von etwa 200 Stunden. Das stoßfeste Polystyrolgehäuse ist entweder perlgrau oder anthrazitfarben lieferbar. Als Zubehör wird eine Bereitschaftstasche aus Vollrindleder angeboten *(Bild 2)*. Sie wird auch denen willkommen sein, die weniger Gefallen an der etwas viel Chrom und Glanz aufweisenden Frontplatte finden.

Die Uhr enthält ein antimagnetisches stoßgesichertes Schweizer 30-Stunden-Laufwerk, einen Leuchtzeiger und einen großen zentralen Sekundenzeiger. Der Einschalt-Zeitpunkt läßt sich bequem durch Drehen des Abdeckglases über dem Zifferblatt einstellen *(Bild 3)*. Damit die Uhr auch auf längeren Reisen unter ungünstigen Wetterverhältnissen sicher schaltet, sind die elektrischen Schaltkontakte vergoldet.

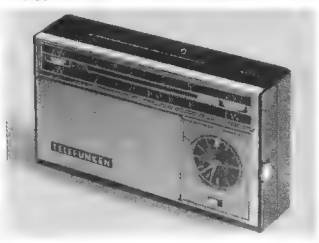


Bild 1. Telefunken-Ticcolo, ein Taschensuper mit Schaltuhr

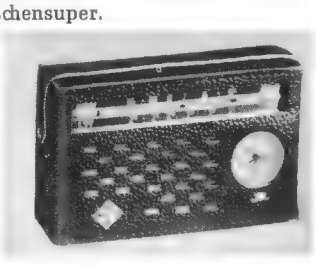
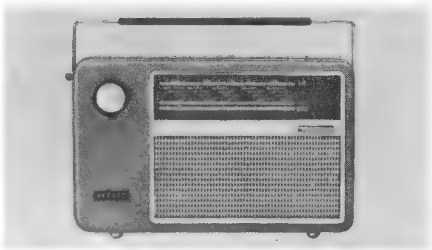


Bild 2. Eine lederne Bereitschaftstasche macht das Gerät auf Reisen noch widerstandsfähiger

Bild 3. Das stoßgesicherte Schweizer Uhrwerk trägt unten den Umschalter für Wecken und Normalbetrieb

Reiseempfänger



Neuer Reisesuper Kessy Lux von Akkord Radio mit Drucktasten-Klangwähler

Asymmetrischer Reiseempfänger

Noch kurz vor Jahresende 1961 hat Akkord Radio den im *Bild* gezeigten neuen Reisesuper *Kessy Lux* herausgebracht. Zu einem relativ mäßigen Preis (239 DM) wird Empfang im UKW-, Mittel- und Langwellen-Bereich geboten. Das unsymmetrische Gehäuse ist aus Holz gefertigt und kann in verschiedenen modischen Farben geliefert werden. Die Empfangsleistung auf UKW wird durch ein Spezial-Eingangsfilter unterstützt, desgleichen die Selektivität im FM-Zf-Verstärker durch Dreifach-Bandfilter. Das Chassis ist in Drucktechnik ausgeführt und durch eine stabile Rahmenkonstruktion besonders gut zugänglich gemacht.

Technische Daten: 9 Transistoren, 3 Dioden, 17 Kreise, runder 100-mm-Lautsprecher, Teleskopantenne für UKW, Ferritstab für Mittel- und Langwellen, Anschlüsse für Plattenspieler, Tonbandgerät und Kleinsthörer.

Die Motorette 62

Die beliebte Kombination von Reise- und Autosuper findet einen weiteren Vertreter in der neuen Motorette 62 von Akkord-

Die Motorette 62 von Akkord-Radio

Radio. Das Gehäuse dieses 7/9-Kreis-Empfängers besteht aus bruchsicherem Holzfaser-Preßstoff mit Kunstlederbezug. Es hat die beliebte Handtaschenform mit klarer großflächiger Lautsprecheröffnung *(Bild)*, hinter der ein 25 × 7 cm großer Ovallautsprecher sitzt. Neben der eingebauten Ferritantenne für AM-Empfang und der Teleskopantenne für den UKW-Bereich besitzt das Gerät eine Autoantennenbuchse. Beim Empfang damit wird die Ferritantenne abgeschaltet. Das ist recht zweckmäßig, da sie sonst auch bei gut entstörten Wagen zum Aufnehmen von Zündfunkenstörungen neigt. Neu gegenüber dem Vorläufertyp ist der zusätzliche LW-Bereich. Ferner wurde für den breiten Publikumsgeschmack das Äußere durch Metallknopf- und Chromleisten anziehender gestaltet. Aber auch der elektrische und konstruktive Aufbau wurde verbessert, um den Service zu erleichtern.

Die Schutzrechte im neuen Urheber-Gesetz

Für den Tonbandamateur und für alle Benutzer von Magnettonanlagen wird das neue Urheberrechtsgesetz von entscheidender Bedeutung werden. Das Gesetz dürfte den seit zehn Jahren schwelenden Streit um die Zulässigkeit bzw. Vergütungspflicht von Überspielungen urheberrechtlich geschützter Werke der Tonkunst und der Literatur für private, nicht-kommerzielle Zwecke schlichten.

Nachstehend folgt zuerst jener Absatz aus dem *Entwurf zum neuen Urheberrechtsschutz-Gesetz*, in dem das Bundesjustizministerium seine jetzt eingenommene Haltung zu dieser Frage begründet. In den zurückliegenden Jahren hat das Ministerium in seiner Haltung mehrfach geschwankt. Seine Meinung reichte von der völligen Freistellung der privaten Vervielfältigung – wie sie in der Mehrzahl der Kulturstaaten anerkannt ist – bis hin zur absoluten Vergütungspflicht. Jetzt hat sich der Bundesjustizminister auf eine mittlere Linie festgelegt und stellt diesen Entwurf dem Bundestag zur Beratung und Beschlußfassung zu. Das Fazit: private Überspielungen sind grundsätzlich und ohne Einwilligung des Urhebers zulässig; dieser hat aber einen zivilrechtlichen Vergütungsanspruch – keinen strafrechtlichen also, d. h. bei Verletzung seiner Rechte kann der Inhaber der Rechte (in der Regel die Verwertungsgesellschaft, etwa die *Gema*) den zivilrechtlichen Weg beschreiten; der Staatsanwalt wird nicht tätig werden. In der Begründung zu diesem Punkt heißt es:

Ein Verbot der privaten Vervielfältigung kann in der Praxis nicht durchgesetzt werden. Eine wirksame Überprüfung könnte nur dann durchgeführt werden, wenn den Kontrolleuren der privaten Verwertungsgesellschaften gestattet werden würde, die Wohnung jeden einzelnen Staatsbürgers daraufhin zu überprüfen, ob er ein Magnettongerät besitzt, mit diesem urheberrechtlich geschützte Werke aufnimmt und hierfür eine Genehmigung des Urhebers bzw. der Verwertungsgesellschaft nachweisen kann. Eine solche Kontrolle würde jedoch dem in Artikel 13 des Grundgesetzes ausgesprochenen Grundsatz von der Unverletzlichkeit der Wohnung widersprechen. Übertretungen eines solchen Verbotes könnten daher nur durch Zufall oder durch Denunziation bekannt werden. Es erscheint aber rechtspolitisch bedenklich, unter diesen Umständen ein gesetzliches Verbot auszusprechen . . .

Die Urheber haben selbst zu erkennen gegeben, daß sie gegenüber privaten Vervielfältigungen durch Magnettongerät ein Verbotsrecht nicht ausüben, sondern die Vervielfältigung gegen Zahlung einer Vergütung gestatten würden. Sie sind daher nur daran interessiert, eine angemessene Vergütung zu erlangen. Hierzu benötigen sie jedoch nicht ein Verbotsrecht, vielmehr genügt es, wenn das Gesetz ihnen einen Anspruch auf angemessene Vergütung gewährt. Ein solcher Anspruch erscheint in den Fällen gerechtfertigt, in denen durch die private Vervielfältigung eine Beeinträchtigung der Einnahmen der Urheber zu befürchten ist. Wer zum Beispiel ein durch Rundfunk gesendetes Musikwerk auf Tonband aufnimmt oder eine Schallplatte auf Tonband überspielt, erspart sich dadurch den Kauf einer Schallplatte, an deren Verkaufserlös der Urheber beteiligt wäre. Es mag sein, daß zur Zeit eine nennenswerte Beeinträchtigung des Schallplattenumsatzes durch die private Tonaufnahme noch nicht eingetreten ist; dennoch ist die Gefahr einer solchen Beeinträchtigung nicht zu leugnen. Bis heute ist etwa eine Million Tonbandgeräte in der Bundesrepublik verkauft worden, und der Absatz dieser Geräte steigt ständig. Die Gefahr, daß sich der Musikfreund durch private Aufnahmen aus dem Rundfunk mehr und mehr selbst mit mechanischer Musik versorgt und damit den Absatz der Schallplatten beeinträchtigt, ist nicht von der Hand zu weisen. Hält man an dem Grundsatz der Vervielfältigungsfreiheit in der Privatsphäre uneingeschränkt fest, so kann dies allmählich zu einer teilweisen Aushöhlung des Urheberrechtes führen, die besonders fühlbar wird, wenn in ferner Zukunft das Fotokopierverfahren in einer Weise fortentwickelt wird, daß die Vervielfältigung ganzer Bücher ähnlich einfach und gut möglich ist wie heute die Herstellung von Tonbändern. Es ist hier eine Grundsatzentscheidung durch den Gesetzgeber zu treffen: Entscheidet man sich für eine uneingeschränkte Vervielfältigungsfreiheit in der Privatsphäre, so ist dieser Schritt später kaum rückgängig zu machen, da sich dann die Allgemeinheit an diesen Zustand gewöhnt hat. Führt man dagegen jetzt die Vergütungspflicht ein, so ist zu erwarten, daß sich allmählich auf breiter Basis das Rechtbewußtsein bildet, daß dem Urheber für die Nutzung seines Werkes auch im privaten Bereich ein angemessenes Entgelt gebührt.

Technische Leistung wird ebenfalls geschützt

Auch die Leistung der Hersteller von Tonträgern (Schallplattenproduzenten und Produzenten von bespielten Tonträgern) und der Sendegesellschaften sollen mit einem Schutzrecht ausgestattet werden. Hierzu sagt die Begründung:

Der Entwurf sieht ein eigenes Leistungsschutzrecht der Hersteller von Tonträgern vor. Zwar erbringt dieser keine künstlerische Leistung wie der ausübende Künstler. Der Schutz erscheint jedoch mit Rücksicht auf die hochwertige technische Leistung und die großen wirtschaftlichen Aufwendungen, die die Herstellung eines zum Vertrieb geeigneten Tonträgers erfordert, gerechtfertigt. Auch das internationale Abkommen über den Schutz des ausübenden Künstlers, der Hersteller von Tonträgern und der Sendeunternehmen vom 26. Oktober 1961 sieht ein eigenes Schutzrecht des Tonträgerherstellers vor. Der Leistungsschutz des Tonträgerherstellers beschränkt sich, anders als der Schutz des ausübenden Künstlers, nach dem Entwurf nicht auf die Aufnahme von Darbietungen eines Werkes auf Tonträger. Da es sich hier um den Schutz einer technischen, nicht einer künstlerischen Leistung handelt, kann es auf den Werkcharakter des aufgenommenen Objektes nicht entscheidend ankommen.

Dem Gesetzentwurf nach sollen die Hersteller von Tonträgern das ausschließliche Recht erhalten, diese zu verbreiten und zu vervielfältigen, so daß die Überspielung von Schallplatten usw. auf Magnettonband genehmigungspflichtig sein wird. Analog dazu liegt das ausschließliche Recht, Hör- und Fernseh-Rundfunkdarbietungen auszustrahlen, sie auf Ton- oder Bildträger aufzunehmen und sie gegen Entgelt öffentlich vorzuführen, allein bei den Sendegesellschaften. Öffentliche Vorführungen dieser Art durch Dritte unterliegen demnach der Genehmigungspflicht der Sendegesellschaften. Beispielsweise sollen Fernsehsendungen in Lichtspielhäusern nach Inkrafttreten des Gesetzes nur noch mit entsprechender Erlaubnis öffentlich gezeigt werden dürfen.

Schutz des ausübenden Künstlers

Der ausübende Künstler wird ebenfalls geschützt. Nur mit seiner Genehmigung dürfen seine Darbietungen mit Lautsprecher oder Bildschirm außerhalb der ursprünglichen Veranstaltungen übertragen werden, wie auch diese Darbietungen nur mit seiner Einwilligung auf Ton- oder Bildträger aufzuzeichnen sind. Ist eine solche Aufzeichnung aber „erschienen", d. h. durch Film oder Schallplatte bereits einer größeren Öffentlichkeit zugänglich gemacht worden, so darf sie gesendet werden. Dem Künstler steht dann eine Vergütung, nicht aber ein Verbotsrecht zu.

Das Conradt-Urteil

Unsere Leser wissen, daß die Gema als Vertreter der Komponisten- und Textdichter-Urheberrechte seit zehn Jahren einen konsequenten Kampf führt mit dem Ziel, auch die Vervielfältigung von Werken der Tonkunst für rein private, nicht-kommerzielle Zwecke entgegen dem Urheberrechtsgesetz aus dem Jahre 1901 (mit Ergänzungen aus dem Jahre 1910) gebührenpflichtig zu machen. Der Besitzer eines Tonbandgerätes soll gezwungen werden, entsprechende Verträge mit der Gema abzuschließen. Bekanntlich hatte die Gema mit dem zu ihren Gunsten ausgefallenen Bundesgerichtshofurteil vom 18. 5. 1955 (persönliche Tonbandvervielfältigung von der Erlaubnis der Urheber bzw. deren Beauftragten abhängig) einen wesentlichen Erfolg errungen. Daraufhin bot die Gema allen Tonbandgerätebesitzern Jahresverträge an; gegen Zahlung von 10 DM pro Jahr könnte dann der Tonbandgerätebesitzer alle Gemageschützten Werke für private Zwecke vervielfältigen. Von dieser Möglichkeit machten, wie wir letzthin im Leitartikel Impulse (Heft 22/1961) berichteten, nur 3500 Personen im Bundesgebiet und West-Berlin Gebrauch.

Im Oktober kam ein neuerlicher Rechtsstreit vor dem Amtsgericht Berlin-Charlottenburg zwischen der Gema und dem Tonbandgerätebesitzer Conradt, München, zur Entscheidung. Herr Conradt hatte die Rechtsgültigkeit des Bundesgerichtshofurteils aus dem Jahre 1955 angezweifelt, und er reichte in München Feststellungsklage gegen die Gema ein, denn er sei nicht verpflichtet, bei Überspielungen privaten Charakters zu zahlen. Etwa gleichzeitig verklagte die Gema Herrn Conradt vor dem Amtsgericht Berlin-Charlottenburg auf Zahlen eben dieser 10 DM jährlich. Aus juristischen Gründen mußte die Berliner Klage vor dem Münchner Rechtsstreit behandelt werden.

Das Berliner Urteil zugunsten der Gema ist schwerwiegend. Aus dem Urteilssatz (AZ 4 C 533/61) und der Begründung ist erkennbar, daß das Gericht unter Anwendung der Grundsätze über den Beweis des ersten Anscheins unterstellt hat, daß der Besitz eines Tonbandgerätes bereits die Vermutung für urheberrechtlich erlaubnispflichtige Überspielungen begründet, so daß jeder Besitzer eines Tonbandgerätes ohne Ansehen der echten Verwendung zahlungspflichtig an die Gema ist. Von der Zahlungspflicht kann er sich nach Ansicht des erkennenden Gerichtes nur durch Erbringen des Gegenbeweises (!) befreien. Das dürfte ungemein schwer werden.

Wie aus Kreisen der Tonbandgerätehersteller verlautet, ist man dort der Meinung, daß dieses Urteil der urheberrechtsfreundlichen Rechtssprechung des Berliner Gerichtes sozusagen die Krone aufsetzt. Man verweist darauf, daß der Besitzer eines Fotokopiergerätes dann ebenfalls mit jährlichen Pauschalbeträgen für die literarischen Urheber rechnen muß, weil mit diesem Gerät Verletzungen derer Rechte jederzeit und ganz einfach möglich sind.

Das Urteil im Streit Gema contra Conradt wird beim Landgericht Berlin mit Berufung angefochten werden. Außerdem hat der Beklagte Verfassungsbeschwerde eingereicht. Man glaubt in der Tonbandgeräteindustrie, daß dieses Urteil möglicherweise geeignet sein kann, dem Gesetzgeber die Problematik der bisherigen Rechtssprechung deutlicher als bisher vor Augen zu führen. Es wird in diesem Zusammenhang betont, daß eine endgültige Verankerung der Vergütungspflicht für die Gema eine fast unübersehbare Zahl anderer Urheber nach sich ziehen würde, etwa Schallplattenfirmen des In- und Auslandes, literarische Urheber und die Inhaber der sogenannten Leistungsurheberrechte, etwa Dirigenten, Solisten, Orchestermitglieder, Choristen und – in letzter Konsequenz – vielleicht sogar die Tonmeister und die technischen Hilfskräfte von Rundfunk- und Schallplatten-Aufnahmestudios.

werkstattpraxis

Störgeräusche in Autoempfängern

Störgeräusche, die nicht durch die eigene elektrische Anlage des Kraftwagens erzeugt werden und besonders nur während der Fahrt auftreten, sind meist schwierig zu finden; deshalb seien hier einige solcher Störquellen aufgezählt. Die häufigsten sind:

A. Ungenügende Ableitung von elektrostatischen Radaufladungen sowie eingerostete Verbindungen von Karosserieteilen zu den übrigen Teilen. Insbesondere Hauben und Türen bei älteren Fahrzeugen können ein Anlaß zu stärkeren Störungen sein, da sie das elektrische Feld des Fahrzeuges stark beeinflussen. Diese Störungsquellen lassen sich für längere Zeit durch folgende Hilfen beseitigen:

Nachsetzen der Schlösser und Einträufeln von Kontaktpflegemitteln in die Scharniere sowie Einschlagen von Kerbstiften zwischen den Verbindungsflächen zweier Karosserieteile.

Aufladungen der Räder und Wackelkontakte der Radkappen sind in bekannter Weise durch eine kleine Druckfeder zwischen Radkappe und Radachse zu beheben. Auch schafft etwas Graphitpuder, in die Wälzlager der Räder geblasen, manchmal Abhilfe; jedoch ist nur eine sehr geringe Menge zulässig, da sonst die Lager Schaden nehmen.

B. Kritische Drehzahlen des Motors, seiner Aggregate oder des Getriebes regen andere Teile des Fahrzeuges zum mechanischen Schwingen (Vibrieren) an, wobei sich Kontaktstörungen ergeben können.

C. Gummikeilriemen laden sich leicht statisch auf und es treten Überschläge gegen andere nahegelegene Metallteile auf. In einem Fall ergab sich, daß der Keilriemen die Kurbelwelle statisch auflud. Dies zeigte sich durch kleine Überschläge von der Keilriemenscheibe der Kurbelwelle zum Motorgehäuse. Die Erklärung dieser fast unglaublichen Erscheinung konnte nur sein, daß dem Motoröl ein Zusatz (Molybdänsulfid) beigegeben worden war, der sämtliche Berührungsstellen der Kurbelwelle mit den Lagern und der Kolben mit den Zylinderwänden mit einer dünnen, aber gut isolierenden Schicht bedeckte. Da das Zwischenstirnrad für die Nockenwellensteuerung, das Schneckenrad für den Unterbrecher- und Ölpumpenantrieb sowie die Kupplungsbelege aus Kunststoff waren, konnte auch über diese Teile die Aufladung nicht abfließen. Abhilfe: Auswechseln des Keilriemens gegen einen elektrisch leitenden Riemen[1]).

Bei einem Kleinwagenmodell mit luftgekühltem Motor ist der keilriemengetriebene Ventilator isoliert in Filz gelagert. Dadurch ergaben sich Störungen durch 1 mm lange Überschläge von diesem Ventilator zur Masse. Es war ein richtiger Bandgenerator entstanden.

D. Ein anderer Fall, bei dem die Störungen nur periodenweise auftraten, ergab sich dadurch, daß sich der Fahrer beim Tragen eines bestimmten Anzuges durch Reibung auf den Kunststoffbezügen des Sitzpolsters elektrostatisch auflud. Die nicht bemerkten Überschläge von der Hand zum Hupenring verursachen ein Knacken im Empfänger.

E. Ein Wimpel, mit kleinen Karabinerhaken an der Antenne befestigt, flatternde Bremsseile oder Bremsschläuche, die den Karosserieboden berühren, erzeugen ein lustiges Geprassel während der Fahrt.

Meist lassen sich Karosseriestörungen ermitteln, indem kurze Verbindungs-Leitungen mit Krokodilklemmen über alle verdächtigen Kontaktstellen angeschlossen werden. Während einer Probefahrt sind diese Leitungen nacheinander zu entfernen. Dabei ist bei eingeschaltetem Empfänger (schwache Station einstellen!) zu beobachten, wann die Störung wieder auftritt. Kurt André

Kratzen und Krachen beim Abstimmen auf UKW

Jeder Praktiker kennt die unangenehmen Störungen, die vornehmlich bei älteren Geräten auf UKW auftreten, wenn man die Abstimmung durchdreht. Nicht selten wird hierdurch ein eindeutiges Abstimmen ganz in Frage gestellt.

Hier hilft bekanntlich in den meisten Fällen ein gründliches Reinigen der erdseitigen Schleiffedern am Rotor mit einem Kontaktreinigungsmittel. In besonders hartnäckigen Fällen führen aber auch diese Maßnahmen entweder zu einem unbefriedigenden oder zu gar keinem Erfolg. Hier bleibt nichts weiter übrig, als alle Metallteile des Antriebs, die aneinanderreiben oder schleifen, scharf unter die Lupe zu nehmen.

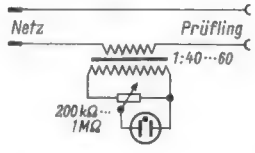
Am Drehkondensator sollte man neben den Schleiffedern auch die Achslager und Zahnräder gründlich reinigen. Zum Einfetten der Lagerstellen empfiehlt sich Wählerfett oder Kontaktöl. Dies gilt ebenso für alle Lagerstellen des Skalenantriebs und für die Seilführungsrollen aus Metall. Auch Metallseile, die an einer Metallkante entlangschleifen, haben sich schon als Störquelle herausgestellt.

Man darf sich nicht von der Tatsache irreleiten lassen, daß alle Metallteile auf Massepotential liegen und demnach keine Störspannungen erzeugen könnten. Vielmehr ist ein verschmutztes und verharztes Achslager geradezu das Musterbeispiel eines Wackelkontaktes, bei dessen Betätigung, dem Durchdrehen des Antriebs, durch Ausgleichströme ständig Störspannungen entstehen. — Ob die Störungen durch den Drehkondensator selbst oder durch den Antriebsmechanismus hervorgerufen werden, läßt sich leicht dadurch prüfen, daß man das Antriebsrad auf der Drehkondensatorachse löst und beide getrennt betätigt. Ernst Nieder

[1]) Als Sonderfertigung erhältlich (werden sonst nur für explosionsgefährdete Anlagen verwendet).

Glimmröhre als Wattmeter

Das hier beschriebene Wattmeter ist an Einfachheit nicht zu übertreffen und zeigt trotzdem eine verblüffende Zuverlässigkeit; auch ist das Gerät mechanisch und elektrisch unverwüstlich. Die dafür benötigten Teile sind in jeder Werkstatt und bei jedem Amateur vorzufinden. Aus dem *Schaltbild* kann man die Arbeitsweise des Gerätes erkennen. Genaue Werte wurden nicht angegeben, sie richten sich nach dem zufällig vorhandenen Transformatorkern, und der Meßbereich muß von Fall zu Fall gesondert festgelegt werden.



Einfache Anordnung zum Überprüfen des Wattverbrauchs von Geräten

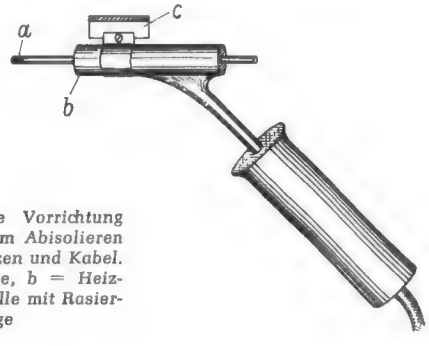
Auf einen Transformatorkern bringe man eine niederohmige und eine hochohmige Wicklung auf. Auch eignet sich für diesen Zweck ein kleiner Heiztransformator oder ein Lautsprecher-Ausgangsübertrager. Transformator, Glimmröhre und das Potentiometer werden in ein Isoliergehäuse eingebaut. An der Frontseite des Gehäuses bringe man noch zwei Buchsen an, um den Prüfling anzuschließen.

Das Wattmeter verbinde man mit dem Netz und schließe dann den Prüfling an. Nun drehe man den Knopf des Potentiometers, von niedrigen Spannungswerten ausgehend, langsam so weit, bis die Glimmröhre aufleuchtet. Zum Eichen schließe man ohmsche Verbraucher mit bekannten Wattwerten an. Wenn die Glimmröhre aufleuchtet, vermerke man an der zugehörigen Stelle der Skala den Wattwert des bekannten Prüflings. Auf diese Weise erhält man mit mehreren bekannten Prüflingen eine durchgehende Skalenteilung. Darauf kann man mit einem unbekannten Prüfling vergleichsweise Messungen durchführen. P. N.

Werkzeug zum Abisolieren von Drähten und Kabel

In der praktischen Arbeit ist es oft schwierig, an Drähten, Litzen und Kabeln schnell und sauber die Isolierung zu entfernen, ohne daß dabei die Seele der Leitung beschädigt wird. Folgende Vorrichtung am Lötkolben hat sich für diese Arbeit gut bewährt:

Am Heizkörper eines Lötkolbens wird eine einfach zurechtgebogene Schelle befestigt. Zwischen den beiden Endflächen wird eine Rasierklinge eingespannt, wie es das beigefügte *Bild* veranschaulicht. Mit der erhitzten Klinge kann man nun alle Isolierungen leicht und sauber abtrennen. Dieses Schneidwerkzeug ist auch sehr gut zum Abisolieren von Koaxialkabel und anderen abgeschirmten Leitungen geeignet. Arthur Bernhardt

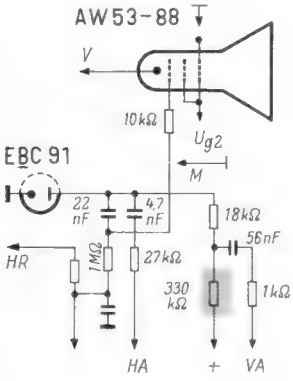


Die beschriebene Vorrichtung am Lötkolben zum Abisolieren von Drähten, Litzen und Kabel. a = Kupferspitze, b = Heizkörper, c = Schelle mit Rasierklinge

RASTER ▨ fehlerhaft
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Obere und untere Bildhälfte unterschiedlich hell

Bei einem Fernsehgerät waren die obere und untere Bildhälfte verschieden hell, und zwar unabhängig vom Videosignal. Da die Bildzentrierung in Ordnung war, wurde ein Fehler in der Rücklaufaustastung vermutet. Den mit der Unterdrückung der Rückläufe zusammenhängenden Schaltungsauszug zeigt *Bild 1*. Bei der Untersuchung wurden die Rücklaufimpulse am Meßpunkt M mit dem Oszillografen aufgenommen. Besonders die Vertikal-Austastimpulse wiesen eine unzulässige Dachschräge auf (*Bild 2*). An der Anode der Begrenzerdiode EBC 91 wurde eine Spannung von – 30 V gemessen.



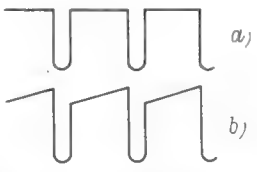


Bild 2. Bild-Austastimpulse; a = richtige Form, b = die Dachschräge der fehlerhaften Impulse modulierte die Helligkeit

Links: Bild 1. Der Diode fehlte die positive Vorspannung, weil der 330-kΩ-Widerstand unterbrochen war. Dadurch wurden die Austastimpulse nicht begrenzt

Diese Diode soll die Austastimpulse begrenzen und muß eine leicht positive Vorspannung erhalten. Hierzu ist der 330-kΩ-Widerstand zur Anodenspannung vorgesehen; er war jedoch schadhaft geworden. Dadurch bildete sich an der Diode eine hohe negative Spannung; die Diode war fast vollkommen gesperrt und konnte die Austastimpulse nicht mehr ordnungsgemäß begrenzen. Die Dachschräge der Impulse führte zu einer zusätzlichen Helligkeitsmodulation. – Nach Auswechseln des Widerstandes war der Fehler beseitigt.

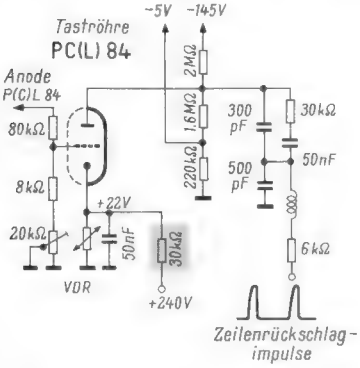
Hugo Vossbruch

RASTER ● in Ordnung
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt

Bild und Ton verschwinden

Unmittelbar nach dem Einschalten eines Fernsehgerätes waren Bild und Ton zunächst noch einwandfrei; der Empfang verschwand aber nach wenigen Sekunden vollständig.

Die Überprüfung ergab, daß die Regelspannung unzulässig in die Höhe ging und so die Kaskodenstufe und die geregelten Zf-Röhren völlig gesperrt wurden. Der Verdacht richtete sich natürlich auf die AVR-Taststufe mit dem Triodensystem der PCL 84. In dieser



Der gekennzeichnete Widerstand vergrößerte seinen Wert auf etwa 6 MΩ und verursachte damit die übergroße AVR-Spannung

Stufe (*Schaltbild*) schien jedoch alles in Ordnung zu sein. Die Rückschlagimpulse aus dem Zeilentransformator waren vorhanden, ebenso stimmten die Gleichspannungen am Gitter und an der Katode der Taströhre. Als Katodenspannung wurde ein Wert von 20 V gegenüber einem Sollwert von 22 V gemessen. Die Anodenspannung der Taströhre, die ja die eigentliche Regelspannung darstellt, war allerdings zu hoch.

Nach dieser Feststellung blieb nichts weiter übrig, als alle Schaltelemente in den fraglichen Stromkreisen einzeln zu überprüfen. Hierbei wurde dann auch der Fehler entdeckt: Der 30-kΩ-Widerstand von der Katode der Taströhre zur Betriebsspannung von 240 V hatte seinen Wert auf etwa 6 MΩ vergrößert. Irreführend war die Tatsache, daß trotzdem an der Katode eine Spannung von 20 V gemessen wurde. Diese Spannung rührte nicht von der 240-V-Betriebsspannung her, sondern wurde von der Anodenseite der Taströhre aus hervorgerufen. Die Katode hing praktisch in der Luft, beim Anschalten des Voltmeters kam jedoch ein Strom zustande.

Ernst Nieder, Rundfunkmechaniker-Meister

RASTER ● in Ordnung
BILD ▨ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

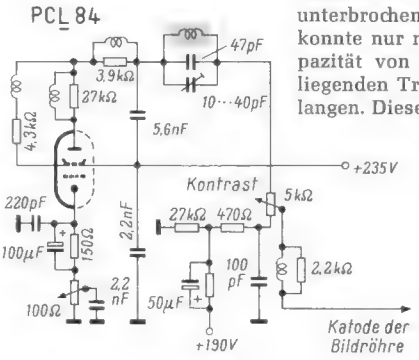
Negatives Bild und starke Plastik

Bei diesem Fehler schied zunächst eine sonst mögliche starke Verstimmung des Oszillators aus, da die Störung auch bei UHF-Empfang vorhanden war. Kontrast und Helligkeit ließen sich variieren, doch war der Kontrastumfang des Bildes viel zu gering. Die Vermutung, daß die Demodulatordiode schadhaft sein könnte, erwies sich als falsch. Der Fehler mußte also in der Video-Endstufe (Pentodensystem der PCL 84 nach dem beigefügten *Schaltbild*) gesucht werden. Eine Überprüfung der Betriebsspannungen ergab lediglich, daß die Anodenspannung der Endröhre etwas zu niedrig erschien.

Nun wurde ein Balkensignal (f ≈ 500 Hz) aus einem Rechteckgenerator unmittelbar auf das Steuergitter der Video-Endröhre gegeben, doch auf dem Bildschirm erschien kein Signal. Erst nach einer Erhöhung der Rechteckfrequenz auf einige hundert Kilohertz zeigten sich einige Impulsspitzen auf dem Schirm. Mit dem Oszillografen ließ sich das Signal nun an der Anode der Endröhre einwandfrei feststellen, während es bis zur Katode der Bildröhre nicht mehr durchkam.

Damit war die Fehlerursache weitgehend eingekreist. Bei der Überprüfung aller Einzelteile im Leitungszug von der Anode der Endröhre zur Katode der Bildröhre wurde die gekennzeichnete Drossel als Ursache entdeckt. Sie war unterbrochen, und das Videosignal konnte nur noch über die kleine Kapazität von 47 pF und den parallel liegenden Trimmer zur Bildröhre gelangen. Diese Kapazität ließ nur noch die hohen Frequenzen passieren.

Ernst Nieder



Durch eine Unterbrechung der gekennzeichneten Kompensationsdrossel konnten nur noch die hohen Frequenzen im Bildsignal an die Bildröhre gelangen

RASTER ● in Ordnung
BILD ▨ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Kein Bild bei Empfang des Ortssenders

Ein neues Fernseh-Gerät lieferte bei Empfang des örtlichen Umsetzers kein Bild, wohl aber bei Empfang zweier entfernterer, auf anderen Kanälen arbeitender Sender.

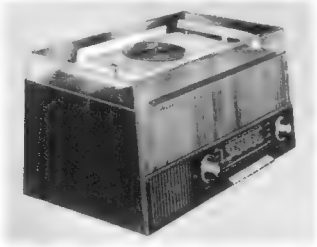
Der Verdacht, daß ein Fehler in der Regelspannung vorläge, bestätigte sich nicht. Zufällig zeigte sich, daß bei geringfügiger Drehung des Kanalschalters ein Bild auftrat. Der Schalter wurde ausgebaut, die entsprechenden Kanal-Streifen wurden herausgenommen, die Lötstellen und Windungen der Oszillatorspule überprüft und die Kontaktfedern gereinigt. Bei herausgeklapptem Chassis erschien jetzt ein einwandfreies Bild. Der Fehler trat aber nach Einbau des Chassis erneut auf. Nun wurde die Abstimm-Automatik abgeschaltet und das Bild von Hand einreguliert. Es war einwandfrei. Jetzt wurde wieder auf „Automatik" geschaltet und die Röhre PCF 80 beklopft. Sofort trat der Fehler wieder auf; aber auch das Auswechseln der Röhre brachte keine Abhilfe. Die Spannungen der Röhren waren in Ordnung; aber bei Betrachtung der umgebenden Schalt-Elemente zeigte sich der Fehler:

Ein kleiner Rohr-Kondensator befand sich dicht an der Wandung des Kästchens, in dem die Schalt-Elemente des Nachstimm-Vorverstärkers untergebracht waren. Der Kondensator lag zeitweise an Masse, und die Scharfabstimmung konnte nicht arbeiten.

Woher aber der Zusammenhang mit dem Kanalschalter, der soviel unnütze Arbeit ausgelöst hatte? Beim Einklappen des Chassis legten sich die Zuleitungen des Kanalschalters in einer Schleife um die Nachstimmröhre PCF 80. Beim leichten Hin- und Herdrehen des Schalters bewegte sich der ganze VHF-Tuner mit. Diese Bewegung wurde über die Drahtschleife als mechanischer Zug auf die Röhre PCF 80 übertragen, ihre Fassung wurde etwas gekippt und der Kondensator von Masse abgehoben. Karl Michael

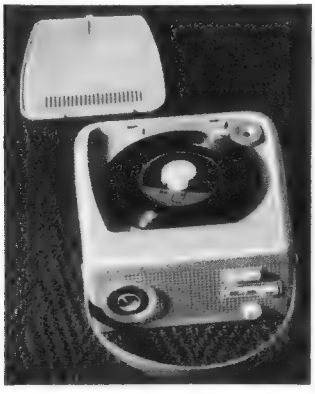
Neue Geräte

Die Phono-Kombination nach beistehendem Bild baut auf ein Rundfunkgerät der sogenannten „nordischen Linie" auf. Der Empfangsteil arbeitet mit 6/10 Kreisen und enthält UKW-, KW-, MW- und LW-Bereich. Er besitzt Ferritantenne und UKW - Antenne, Einknopf-



Duplex-Abstimmung und einen permanent-dynamischen Lautsprecher mit 17,6 × 12,6 cm. Als Phonochassis dient ein Plattenspieler Typ 184 von Perpetuum Ebner. Es wird durch eine glasklare Kunststoffhaube abgedeckt. Zur Wiedergabe von Stereoplatten ist ein Zusatzverstärker am zweiten Kanal des Tonabnehmers anschließbar *(Grundig-Werke,* Fürth/Bayern).

Transistor-Phonosuper Teeny Weeny. Speziell für junge Leute, die ihre „Hauskapelle" immer bei sich haben wollen, wurde dieser Transistor-Koffer-Phonosuper geschaffen. Er enthält einen MW-Transistorempfänger mit eingebautem Plattenspieler, der in jeder



Lage – gleichgültig ob kopfstehend oder waagerecht – spielbereit ist. Zur Stromversorgung genügen vier Monozellen, die Sprechleistung beträgt rund ¾ Watt, und weil der Stromverbrauch je nach Betriebsart und gerade eingestellter Lautstärke nur zwischen 25 und 185 mA schwankt, gewährleistet das Gerät einen sehr günstigen Betriebsstunden-Preis *(rex-plastic,* Max Ernst KG, Nürnberg).

B & K-Netzgerät für Kondensatormikrofone. Das Netzgerät 2801 *(Bild)* erleichtert die Anwendung der Kondensatormikrofone des gleichen Herstellers überall dort, wo keine andere Speisungsmöglichkeit zur Verfügung steht. Neben

den Heizspannungen 6,3 V und 12,6 V werden eine hochstabilisierte Anoden- und Polarisationsspannung geliefert *(A/S Brüel & Kjaer,* Naerum Dänemark).

Plattenspieler Telestop. Unter der Bezeichnung *Telestop* wird nunmehr die Sonderausführung des Telefunken - Plattenspielers Musikus 105 mit Schnellstopeinrichtung geliefert. Sie bietet die Möglichkeit, eine Schallplatte an jeder beliebigen Stelle anzuhalten und wieder anlaufen zu lassen. In Verbindung mit einem Tonbandgerät und einem Fernbedienungsmikrofon D 9 F kann zum Beispiel eine Schallplatte mit fremdsprachlichem Übungstext Satz für Satz abgehört, vom Lernenden nachgesprochen und dabei gleichzeitig auf Tonband überspielt werden *(Telefunken GmbH,* Hannover).

Kundendienstschriften

Braun:

Serviceunterlagen für Kofferempfänger T 22, T 23, T 24 (Technische Daten, Prüf- und Abgleichanweisung, Gesamtschaltbild, Plan der Printplatten, Ersatzteilliste).

Serviceunterlagen für Phonosuper SK 6 und Rundfunkchassis RC 82 (Technische Daten, Abgleichanweisung, Gesamtschaltbild, Ersatzteilliste).

Serviceunterlagen für Plattenspieler PC 4 (Technische Daten, Einzelteilliste, Justierbeschreibung, Wartungs- und Schmierplan).

Service-Unterlagen für Fernsehempfänger HFS 2, FS 4 und TV 110 (Technische Daten, Oszillogramme, Abgleichanleitung, Lageplan der gedruckten Schaltung, Gesamtschaltbild, Chassisplan, Einbauanleitung für UHF-Tuner).

Serviceunterlagen Transistorempfänger T 52 (Technische Daten, Prüf- und Abgleichanweisung, Gesamtschaltbild, Druckplatten - Darstellung, Einzelteillisten).

Serviceunterlagen Tonabnehmersysteme und Nadelträger (Allgemeines, Hinweise zum System- und Nadelwechsel, Phonozubehör und wichtige Ersatzteile).

Serviceunterlagen mit Umbauanweisung 1/61 für Fernsehempfänger der Jahrgänge 1955 bis 1958 (Stückliste, Umbauanweisungen, Verdrahtungsplan, Schaltbild des Kanalschalters).

Dual:

Service-Anleitungen für die Phonokoffer Dual party 1007 V / 1, 1008 V / 24, AG 2056 und AG 4156 (Technische Daten, Ersatzteilliste, Schaltbild).

Graetz:

Kundendienstschriften für die Radio-Chassis 1016, 1017, 1022 und für den Raumklang-Vollsuper Polka 1013 (Reparatur-Hinweise, Technische Daten, Abgleichanweisung, Lageplan, Gesamtschaltung, Darstellung der Leiterplatte).

Loewe-Opta:

Service-Anleitungen für die Fernsehgeräte Ariadne 688, Thalia 1688, Astoria 2688, Aviso 682, Atlanta 684, Optalux 686, Trianon 2686 (Technische Daten, Übersicht der Anschluß- und Meßpunkte, Anschlußplan der Filterbecher, Gesamtschaltung, Impulsplan, Chassisplan).

Service-Anleitungen für die Tonbandgeräte Optacord 403 und 404 (Technische Daten, Gerätebeschreibung, Gesamtschaltung, Chassisansicht, Wartungsvorschriften).

Bestell- und Preisliste für Ersatzteile der Fernsehgeräte der Saison 1960/61 (Gehäuse, Gehäuse-Teile, Filter, Zubehör, Potentiometer, Lautsprecher, Kanalwähler, Trafos und Drosseln, sonstige elektrische Teile).

Nordmende:

Einzelteillisten für Geräte mit den Chassis StL 12 und St 12 (Aufstellung der Einzelteile mit Positions- und Lagernummern).

Kundendienstvorschriften für die Fernseh-Chassis StL 12 und St 12 (Funktionskontrolle und Justieren des Empfängers, Ausbau und Wartung des Chassis und der wichtigsten Einzelteile, Justier- und Chassisplan, Abgleichanleitung).

Kundendienstschrift für das Fernseh-Chassis St 12 (Technische Daten, Blockschaltung, Funktionsbeschreibung mit Teilschaltbildern).

Kundendienstschriften A für Fernsehgeräte mit den Chassis L 12 und StL 12 (Technische Daten und Funktionsbeschreibungen).

Kundendienstschrift B für Fernsehgeräte mit dem Chassis L 12 (Funktionskontrolle und Justieranweisung).

Kundendienstschrift E für Fernsehgeräte mit dem Chassis L 12 (Einzelteilliste).

Philips:

Serviceschriften für Koffersuper Annette 512, Babette 412 und für den Heimempfänger Philetta-Transistor (technische Daten, Schaltbilder, Abgleichanleitungen, Seilführungspläne und Listen der Spezialersatzteile).

Service-Unterlagen für die Rundfunkempfänger Philetta 213, Philetta-Spezial 214, Philetta 311 de Luxe, Saturn Stereo 511, Sagitta 411, Philitina (Technische Daten, Meß-, Spulen- und Trafoanschlußplan, Seilführungsplan, Gesamtschaltung, Trimmplan, Abgleichanleitung, Ersatzteilliste).

Service-Unterlagen für Batterie-Tonbandgerät EL 3585 (Technische Daten, Funktionsbeschreibung, Schmiervorschrift, Einstellwerte, Reparaturwinke, Gesamtschaltbild, Ersatzteilliste, Bilder mit Positionszahlen).

Service-Unterlagen für Tonbandgerät EL 3515/2-Spur (Technische Daten, Funktionsbeschreibung, Reparaturwinke, Ersatzteilliste, Lagepläne, Gesamtschaltung, Schmiervorschrift).

Service-Anleitung für das Vierspur-Tonbandgerät EL 3531 (Technische Daten, Lagepläne, Ersatzteilliste, Druckplattendarstellung, Gesamtschaltung).

Service-Anleitung für die Rundfunk-Truhe Stella-Reverbeo F6D12A (Technische Daten, Seilführungsplan, Zusammenstellung des Gerätes, Verstärkerplan, Ersatzteilliste, Reparatur-Hinweise, Gesamtschaltung, Abgleichanleitung, Lageplan, Meßblatt mit Anschlußplan für Spulen und Übertrager).

Service-Anleitung für den Fernseh-UHF-Kanalwähler (Meß- und Abgleichhinweise, Schaltung, Erklärung der Wirkungsweise, Plan der Meß- und Abgleichpunkte).

Serviceschrift für die Fernsehempfänger 23 TD 315 A und 23 CD 315 A (Technische Daten – Blockschaltbild – Lage-, Trimm- und Chassisplan – Gesamtschaltung – Impulsplan – Printplatten-Darstellung – Trommelwähler – UHF-Kanalwähler – Ersatzteilliste).

Stufenbeschreibungen für Fernsehgeräte (UHF-Kanalwähler B-a-IX, Ton-Nf-Verstärker B-h-V, Netzteil B-o-VIII).

Service-Unterlagen für die Autoempfänger Cabrio N 5 X 04 T und Paladin 394 (Technische Daten, Spezial-Ersatzteilliste, Abgleichanleitung, Trimmplan, Gesamtschaltbild, Darstellung der Printplatten, Geräteplan, Reparatur-Hinweise).

Service-Unterlagen für den UHF-Converter NT 1152 (Technische Daten, Blockschaltung, Seilführungsplan, Spezial-Ersatzteilliste, Gerätebeschreibung, Meß- und Abgleichhinweise, Zusammenschaltung, Gesamtschaltbild, Meß- und Abgleichplan).

Schaub-Lorenz:

Service-Anleitungen für Reise-Autoempfänger Amigo T 20 L und Taschenempfänger Pony KM (Technische Daten, Schaltbild, Printplatten-Darstellung, Einzelteilliste, Abgleichanleitung).

Einbauanleitung für Touring T 10 und Weekend T 10 für Opel-Olympia-Rekord.

Einbauanleitungen für Touring T 20 (BMW 700, Borgward 2,3 l, Citroën ID 19 und DS 19, daf 600, DKW-Junior, DKW AU 1000 S, DKW 1000 Sp, Fiat 600 D und 770, Fiat 1100 und Neckar, Fiat 1800 und 2100, Ford-Taunus 17 M, Goggomobil-Isar 600 und 700, Goliath-Hansa 1100, Karmann-Ghia, Lloyd-Arabella, Mercedes 220, NSU-Prinz, Opel-Olympia-Rekord, Peugeot 403, Renault-Floride, VW).

Entstöranleitungen (Borgward 2,3 l, Citroën ID 19 und DS 19, daf 600, DKW AU 1000 S und Sp, Fiat 600, 700, 1100, 1200 und 1800, Ford-Taunus 17 M, Karmann-Ghia, Mercedes 180, 190 und 220, NSU-Prinz, Peugeot 403, VW).

Die vorstehend aufgeführten Kundendienstschriften sind nicht von der FUNKSCHAU zu beziehen, sondern sie werden den Werkstätten von den Herstellerfirmen überlassen.

Geschäftliche Mitteilungen

Die Firma **Dr. Hans Bürklin,** Spezialgroßhandel für Funk, Fernsehen und Elektronik, deren Stammhaus sich in München befindet, hat zum Zwecke der besseren und schnelleren Bedienung der Kundschaft im Rhein-Ruhr-Gebiet in *Düsseldorf, Kölner Str. 42,* eine Zweigniederlassung errichtet. Leiter ist Kurt Schmidt. Die Firma führt als Spezialsortiment ein großes Lager folgender Erzeugnisse: Rundfunk- und Fernsehröhren europäischer und ausländischer Typen, Röhren für Sonderzwecke, Spezialröhren, Fotozellen, Dioden, Transistoren, amerikanische Halbleiter, zahlreiche andere Bauelemente, schließlich Ela-Geräte, Verstärker und Lautsprecher, Tonbänder, Antennenmaterial und dgl. mehr.

Die Firma **Klein u. Hummel,** das Herstellerwerk der Telewatt-Verstärker, hat seine ersten Werksvertretungen errichtet. Die Anschriften lauten: *Hanns Schaefer,* Hannover, Königstraße 53 A; *Fritz Wachter,* München 15, Schillerstraße 29. Bei beiden Firmen handelt es sich um elektroakustische Spezialgeschäfte. – Außerdem hat Klein u. Hummel den Deutschlandvertrieb der High-Fidelity-Lautsprecher der Firma *Electro-Voice* übernommen. Diese hochwertigen Lautsprechersysteme sind vorwiegend für die Studiotechnik bestimmt.

Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Wenn diese Zeilen im Druck erschienen sind, wird sich das Schicksal der Preisbindung der Zweiten Hand für Rundfunk- und Fernsehempfänger vielleicht entschieden haben. In der 2. Januarwoche fanden Besprechungen zwischen der Industrie und dem Bundeskartellamt statt, nachdem um den Jahreswechsel die Fachhändler in Westfalen-Lippe und Nordrhein unter Führung von Paul Stephanblome beim Bundeskartellamt die Aussetzung der Preisbindung per 31. 1. 1962 beantragt hatten. Begründung: Der Graue Markt habe einen unerträglichen Umfang angenommen, so daß der Einzelhandel sich nicht mehr einseitig an die Preisbindung halten könne, deren Lückenlosigkeit längst nicht mehr beweisbar sei.

Am 1. Januar hatten die Hersteller von Verstärkerröhren die Preise für etwa 25 % aller „lose" für Ersatzzwecke verkauften Typen erhöht, rund 20 % wurden billiger und der Rest blieb unverändert. Zugleich versuchte die Industrie, die zum Teil erheblich angestiegenen Handelsspannen für Ersatzröhren abzubauen. Bildröhren wurden von dieser Aktion nicht betroffen.

Das Großversandhaus Quelle setzte Anfang Januar einige Fernsehempfänger im Preis um bis 127 DM herab. Trotz eines Dementis hielt sich in der Branche die Überzeugung, daß sich das Versandhaus auf diese Weise von Überbeständen befreien will. Die Kostensituation in der Industrie begünstigt die Preissenkung nicht. Im Gegenteil: Telefunken sah sich unter dem Druck vor allem der Personalkosten gezwungen, die Preise für die meisten Fernsehempfänger und einige ganz wenige Rundfunkgeräte ab 1. Januar um 2 bis 3 Prozent heraufzusetzen; Saba folgte am 20. Januar mit Preiserhöhungen bei Rundfunkempfängern der unteren und der mittleren Preisklassen.

Von hier und dort

Grundig entließ am 15. Januar vier Fernseh-Tischgeräte der Serie 1961/62 und ein noch älteres Modell aus der Preisbindung, nachdem die Fertigung ausgelaufen war und die Fabrik über keine Bestände mehr verfügte.

Die *Max Braun oHG* ist im Januar in eine Aktiengesellschaft mit 12 Millionen DM Grundkapital (und 8 Millionen DM Rücklagen) umgewandelt worden. Die Aktien wurden zum größten Teil von den Inhabern der oHG übernommen. Vorsitzer des Aufsichtsrates wurde *Dipl.-Kaufmann Erwin Braun; Ing. Artur Braun* übernahm den Vorsitz des Vorstandes. Die Umwandlung wurde u. a. mit der besseren Kapitalbeschaffungsmöglichkeit einer Aktiengesellschaft begründet. Braun setzte im letzten Jahr rund 114 Mill. DM um.

Akkord Radio, Herxheim, meldete für das letzte, am 30. 9. 1961 beendete Geschäftsjahr einen Umsatzzuwachs von nicht weniger als 45 %, der allein auf das Konto des Inlandabsatzes zu buchen ist. Der Export mußte eine Einbuße von 4 % hinnehmen. In den Werken Herxheim, Landau, Edenkoben und Ramberg werden jetzt 1100 Personen beschäftigt (+ 200 gegenüber dem Jahreswechsel 1960/61).

Aus Pressemeldungen geht hervor, daß *Saba,* Villingen, im abgelaufenen Jahr seinen Umsatz um 20 % auf rund 140 Millionen DM steigern konnte. Der Export ist an diesem allerdings nur mit 15 % beteiligt. Zur Zeit werden in Friedrichshafen und Villingen zusammen 4000 Mitarbeiter beschäftigt. Die Geschäftsleitung beabsichtigt nicht das Produktionsvolumen auszuweiten; alle Investitionen kommen künftig allein der Rationalisierung zugute.

Das Stammkapital der *Körting Radio-Werke, Grassau,* wurde aus Gesellschaftsmitteln um 2 auf 5 Millionen DM erhöht; die Politik der Selbstfinanzierung wird unverändert fortgeführt. Das Geschäftsjahr 1960/61 (bis 30. Juni) schloß mit einer 15prozentigen Umsatzerhöhung auf etwa 70 Millionen DM. Wie bisher deckt das Versandhaus Neckermann seinen gesamten Bedarf an Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräten bei Körting. *Generaldirektor Böhme,* Alleininhaber von Körting, erwartet für das laufende Jahr eine günstige Weiterentwicklung.

Japan hat 1961 wahrscheinlich mehr als 200 Millionen Transistoren produziert (1960: 139 Millionen Stück). Als Gründe für diesen Aufschwung werden genannt: direkter Export von rund 20 % der Produktion, steigender Export von Transistor-Empfängern mit mehr als drei Transistoren und starke Ausweitung der Ausfuhr von Spielzeug-Radiogeräten (monatlich bis 400 000 Stück) sowie Verkauf von monatlich bis zu 30 000 Sender/Empfängern mit je zehn Transistoren für das „Jedermann Radio" in den USA, bestimmt für das Citizien-Band im 27-MHz-Bereich.

Deutsches Antennen-Diversity-Verfahren im Iran: Für die neuerrichtete Übersee-Funkempfangsstelle Helgadareh der Kaiserlich Iranischen Post liefert Telefunken 28 Funkempfangsanlagen Transradio und eine dazugehörige elektronische Antennenverteileranlage. Die Anlagen sind für einen Betrieb mit dem Antennen-Diversity-Verfahren gebaut und entsprechen damit der modernsten Technik. Die Station Helgadareh wird den Funkverkehr mit den Hauptstädten der Welt übernehmen.

Neue Fernsehsender für Band IV und V. Ende Dezember 1961 nahm der 10/2-kW-Fernsehsender für das Band V mit Standort Hoher Bogen (Bayern) den Sendebetrieb auf. Der neue Sender ist der Prototyp einer Reihe von Fernsehsendern mit Zf-Modulation im Bildsenderteil und Tetroden-Leistungsverstärker, die von der Standard Elektrik Lorenz AG entwickelt wurden. Als Beitrag zur 1. Ausbaustufe des Zweiten Programmes lieferte die SEL im Jahre 1961 folgende Fernsehsender (einschließlich der Antennen) für das Band IV: drei Sender mit 2/0,4-kW-Leistung, drei mit 10/2-kW-Leistung und einen mit 20/4-kW-Leistung. Darüber hinaus erhielt der Norddeutsche Rundfunk einen Fernsehsender mit 2/0,4-kW-Leistung für das Band V im Ersten Programm.

Persönliches

Im Alter von 75 Jahren ist in den USA **Peter Jensen,** einer der ältesten Rundfunk-Pioniere, gestorben. Bald nach der Jahrhundertwende hat der geborene Däne zusammen mit seinem Landsmann Valdemar Poulsen an der Entwicklung des sprachmodulierten Lichtbogensenders gearbeitet. Nach 1909 beschäftigte er sich in den USA, wohin er ausgewandert war, zu einem frühen Zeitpunkt (etwa gleichzeitig mit G. S. Brown in England und Siemens in Berlin) mit dem elektrodynamischen Lautsprecher; er brachte ihn später unter der Marke *Magnavox* in den Handel. Später errichtete er in Chicago eine Fabrik zur Fertigung von Jensen-Lautsprechern und Tonabnehmerzubehör.

Dr. Herbert Messinesis, Geschäftsführer der zur Philips-Gruppe gehörenden Röntgengeräte-Spezialfirma C. H. F. Müller GmbH, Hamburg, vollendete am 11. Januar sein 60. Lebensjahr. Von Hause aus Jurist und mit 26 Jahren bereits im Vorstand einer Berliner Kredit- und Versicherungsbank kam er 1935 zu Philips und übernahm 1948 die verantwortliche Leitung von „Röntgenmüller". Der lebensfrohe, als glänzender Redner sehr geschätzte Mann ist u. a. Vizepräsident des Verwaltungsrates der Deutsch-Iberoamerikanischen Ärzte-Akademie und gehört zum Industrieausschuß der Handelskammer Hamburg und zum Kuratorium des renommierten Überseeclubs in Hamburg.

Dr. rer. pol. Fr.-W. von Seydlitz wurde zum ordentlichen Vorstandsmitglied von Telefunken berufen. Er wird dort den neugeschaffenen Koordinierungs- und Beratungsbereich „Marketing" leiten. Vorher hatte Dr. von Seydlitz nach einer längeren Tätigkeit im Vorstand von Reemtsma Marktstudien in den USA getrieben.

Otto Scheffler, Stellvertreter des Technischen Direktors des Senders Freies Berlin und bekannt als Nf-Fachmann, wurde mit der technischen Leitung des neugeschaffenen *Deutschlandfunks* in Köln betraut.

FUNKSCHAU-Redakteur **Karl Tetzner** erhielt die silberne DARC-Ehrennadel verliehen.

Kurt M. K. Zimmermann, langjähriger Werbeleiter und Pressechef der Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim, wurde mit Wirkung vom 1. Januar 1962 zum Prokuristen bestellt.

Aus Industrie und Handel

Arlt-Radio-Elektronik-Lieferprogramm 1962

Auf 416 Seiten Umfang ist dieser vielseitige Versandkatalog angewachsen. Dabei führt er tatsächlich nur Bauteile und Bausätze, also mit Ausnahme von Meßgeräten und Spezialverstärkern keine fertigen Industriegeräte auf. Fast alle Gegenstände sind auch abgebildet und ihre wichtigsten technischen Daten werden angegeben. Nur einige besonders interessante Gruppen seien hier aufgeführt: *Röhren, Dioden, Transistoren, Transformatoren, Spulen, Schalter, Relais, Gehäuse, Mikrofone, Lautsprecher, Magnetton-* und *Phonozubehör, Fachliteratur* (sehr reichhaltig) sowie *Bausätze für Meßgeräte, Empfänger, Verstärker* und *Fernsteueranlagen.* Als besonders bemerkenswert fielen uns beim Durchblättern auf: magnetische Spannungs-Konstanthalter, Argentol zum Herstellen „gemalter Schaltungen", eine elektrische Spritzpistole sowie reichhaltiges Zubehör zum Bau von Tonbandgeräten.

Für eine Schutzgebühr von nur 2.50 DM wird in diesem Katalog eine so umfassende Auswahl geboten, wie man sie von einem geschickten Verkäufer im Laden nicht verlangen könnte – und, was für den Interessenten sehr wichtig ist – die im Katalog aufgeführten Teile können kurzfristig geliefert werden (*Arlt-Radio Elektronik,* Düsseldorf, Berlin-Neukölln 1, Stuttgart-W).

UHF-Heimantenne von Kanal-Umstellungen nicht betroffen

Telefunken weist darauf hin, daß die noch folgenden Kanal-Umstellungen im UHF-Bereich auf ihre UHF-Heimantenne keinen Einfluß haben, da diese so breitbandig ist, daß alle UHF-Kanäle von ihr erfaßt werden. – Mit Wirkung vom 1. Januar 1962 hat Telefunken übrigens die Preisbindung für den in der Fertigung ausgelaufenen *UKW-Partner* aufgehoben.

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Ein Mitglied einer Meisterprüfungskommission zum Thema: *Mehr grundlegende Kenntnisse sind nötig*
Selektive Antennenweichen für Bereich IV/V
Aussteuerungshilfe für Sehbehinderte
Tabelle der Tonbandgeräte nach neuestem Stand
Schallplatte und Tonband: Nachhalleinrichtung mit nur einer Verstärkerstufe – Stereo-Aussteuerungsanzeige mit der Anzeigeröhre EMM 801 – Zahlreiche praktische Winke und Erfahrungen
Antennen: Bauanleitung für eine UKW-Rundempfangsantenne – Draht-Sprechgerät beim Antennenbau – Antenne und Antennenverstärker als Einheit – Ankopplung einer Außenantenne an einen Transistor-Taschensuper
Für den jungen Funktechniker: Der Kondensator in der Impulstechnik
Aus der Welt des Funkamateurs: Transistor-Monitor für Telegrafie und AM-Telefonie
Vorschläge für Werkstattpraxis und Fernseh-Service

Nr. 4 erscheint am 20. Februar · Preis wie immer 1.40 DM

BLAUPUNKT

Kombi-Kofferradio *für Auto und Reise*

Für Reise, Urlaub und Auto bringt BLAUPUNKT die idealen Volltransistor-Kombi-Koffergeräte in hervorragender Technik, Ausstattung und mit hohem Bedienungskomfort. Das Kombi-Kofferradio DERBY in seiner besonders formschönen und strapazierfähigen Ausführung wird mit einer soliden Haltevorrichtung unterm Armaturenbrett montiert, wobei sich automatisch der Anschluß an die Wagenbatterie, die Außenantenne und den Zusatzlautsprecher im Armaturenbrett herstellt. Drucktastenschaltung sorgt für Fahrsicherheit. Als Neuheit:
Das Kofferradio LIDO mit hervorragendem Empfang und Wiedergabe. Auch für Anschluß im Auto.

FJR

Ringbewickelmaschinen
Spulenwickelmaschinen
Ankerwickelmaschinen
Bandagiermaschinen u.a.

FROITZHEIM & RUDERT
BERLIN-REINICKENDORF WEST · SAALMANNSTRASSE 7-11

Rimpex ·IMPORT·EXPORT OHG
Inh. E. & G. Szebehelyi

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager

Lieferung nur an Wiederverkäufer!

Preiskatalog 1961/62 wird kostenlos zugesandt!

Tonband Langspiel LGS 35 15/360 **DM 10.—**
Hochwertiger **Silizium-Transistor** OC 470 **DM 5.—**

HAMBURG - GR. FLOTTBEK
Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

---

micro-electric

Präzisions-Kleinbauteile für elektronische Geräte

Kristallmikrophone
Kleinst-Potentiometer und Schalter
Kleintransformatoren und Ringkerntransformatoren
Stecksockel für Miniaturröhren und Transistoren

Verlangen Sie unverbindlich Prospekte

MIKRO-ELEKTRIK AG — Zürich 52 — Schweiz

Tonband-Hobby jetzt für jedermann!

GRUNDIG -Tonbandkoffer TK 14

Der Vergleich zwischen der Leistung und dem Preis dieses Gerätes setzt sogar Fachleute in Erstaunen. Doppelspuraufzeichnung · Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sec · Frequenzumfang 40 bis 14 000 Hz · Dynamik ≧ 45 dB · Laufzeit einer 15-cm-Spule mit Duo-Band: 2x90 Minuten · Eingänge für Mikrofon, Radio und Platte · Aussteuerungsanzeige durch Magisches Band · Schnellstoptaste · Eingebaute Bandklebeschiene · Optimale Kopf- und Bandschonung durch neuartiges Andrucksystem mittels Kunststoffband - 4stufiger, in Druckschaltungstechnik aufgebauter Verstärker · 4-Watt-Endstufe · Klangregler · Abschaltbarer Superphon-Lautsprecher · Geeignet für Steuerung durch Schaltuhr · Umrüstbar für 60 Hz Netzfrequenz · Leistungsaufnahme ca. 45 Watt · Raumsparende, servicegerechte Flachbauweise · Abmess. ca. 35x17,5x29 cm · Gew. ca. 9 kg

DM 299.– Anz. 24.-15 Monatsr. à 20.-

Völkner

Radio- und Elektro-Handlung
(20b) BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Str. 11, Fernr. 21332, 29501

Motorola - Silizium - NPN - Epitaxial - Star - Planar - Transistor MM 487

für hohe Schaltgeschwindigkeiten

Ein Hauptvorzug dieses doppelt diffundierten Transistors, dessen Kollektor mit dem Gehäuse in Verbindung steht, ist die sternförmige Ausbildung des aktiven Bereiches. Das führt zu ungewöhnlich günstigen technischen Daten. Jeder einzelne Transistor wird äußerst harten elektrischen Prüfungen sowie Stoß- und Vibrations-Test unterzogen. Die hohen Schaltgeschwindigkeiten erstrecken sich über einen Bereich von 1 mA bis zu 0,5 A.

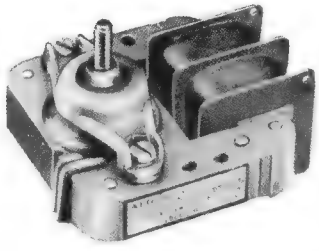
Technische Daten:

Kollektor-Basisspannung	60 V = max.
Kollektor-Emitterspang.	40 V = max.
Emitter-Basisspannung	5 V = max.
Junction-Temperatur	- 65 bis + 175°C

Genaue technische Unterlagen durch die Vertriebsfirma:

Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstr. 2, Tel. 29 92 96

AEG Spaltpolmotor



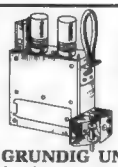
Leistungsabgabe 4 Watt

2600 U/min. Welle geschliffen 4,5 mm wartungsfreie Sinterlager, geräuschloser Lauf, besonders geeignet für Tonbandantrieb, Plattenspieler, Lüfter etc. Betriebstemperatur 90°, Anschluß für 190 V ~ direkt bei 220 V ~ 190 Ω vorschalten.

Sonderpreis 8.50 DM

Vorschaltwiderstand f. 220 V -.50

RADIO Gebr. BADERLE, HAMBURG 1, Spitalerstraße 7



UHF-Tuner für das 2. und alle weiteren Programme mit der neuen Spanngitterröhre PC 88 und PC 86, passend f. jedes FS-Gerät **nur 59.50**

desgl., mit Skalenknopf und Kanalanzeige. Schiebetaste, abgeschirmter ZF-Spezialleitung u. v. m. **nur 69.50**

GRUNDIG UNIV.-TUNER, leichter Einbau f. alle Geräte fr. Lpr. 125.– **99.50**

UHF-Converter, Vorsatzgerät f. jeden FS z. Empf. d. 2. u. 3. Progr., ohne Montage an jedes Gerät anzuschließen **nur 118.-**

FERNSEHBAUSÄTZE Fordern Sie Liste an! **ab 398.-**

FABRIKNEUE BILDRÖHREN
43 cm, 110°, AW 43–88 **89.-**
53 cm, 110°, AW 53–88 **95.-**
m. kl. Kratzern 59 cm, 110°, AW 59–90 **118.-**

UHF-BANDANTENNEN, Kanal 14–30

5 Elemente	8 El.	12 El.	16 El.	22 El.
nur	**14.50**	**19.50**	**24.50**	**39.50**	**49.50**

FS-Bandkabel 240 Ω vers. m **.-30** **FS-Schlauchkabel** m **.-50** **FS-Koaxialkabel** 60 Ω m **.-95**

GRAETZ UNIV.-VORSCHALTTRAFO 300 W, Preßstoffgeh., einstellbar auf 110/117/127/150/200/220/240 V **nur 29.50**

NEUHEIT für KW-AMATEURE

Feldstärke-Anzeiger für 1–200 MHz in 5 Bereichen mit Telesc.-Ant., Ohrhörer, eingeb. 200 µA-Drehspulen-Meßwerk, Gr.: 100×70×50 mm **48.-**

TELEFUNKEN 2-Kanal-Stereo-Verstärker S 81 Ihr Rundfunk-Ger. in Verbindung mit einem STEREO-Plattenspieler und zweier Außenlautsprecher wird dadurch zu einer Vollstereo-Anlage. 2 Rö., 2×ECL 82 fr. Lpr. 135.– **nur 59.-**

2 dazu passende perm.-dyn. Lautsprecher, Breitbandsystem 4 W **Stück nur 24.75**

Kompl. Satz Tonleitungen 4.90

LOEWE-OPTA Einbau-Stereo-Verstärker, anschlußfertig zur Erweiterung älterer Rundfunkgeräte mit Rö. ECL 82 **nur 29.50**

KLEINTEIL-SORTIMENTE für Service und WERKSTATT, gängig sortiert in Plastik-Beuteln

100 KONDENSATOREN, keram.	**5.95**
250 KONDENSATOREN, keram.	**13.25**
100 WIDERSTÄNDE 0,25–4 W	**5.50**
250 WIDERSTÄNDE 0,25–4 W	**11.95**
25 Potentiometer m. u. o. Schalter	**14.50**
50 DREHKNÖPFE in versch. Größen	**9.50**
500 SCHRAUBEN und MUTTERN sortiert	**4.95**
100 SICHERUNGEN, sortiert	**8.-**
Plast.-Fächer SORTIMENTSKASTEN U 35a	**3.75**

FABRIKNEUE AEG-MOTOREN!

SPALTMOTOR, 110/220 V, 3000 U, 8 W	**7.95**
desgl., 110/220 V, 13 W, 2700 U	**12.50**
GLEICHSTR.-FLANSCH, 220 V, 110 W, 2400 U	**19.-**
EINPHASEN-WECHSELSTROM-MOTOR, 220 V, 125 W, 1320 U	**45.-**
FLANSCH-MOTOR, 220 V, 180 W, 1450 U	**49.-**
DREHSTR.-STÄNDER, 220/380 V, 90 W, 1360 U	**75.-**
EINPHASEN-WECHSELSTR.-FLANSCH-MOTOR, 220 V, 150 W, 1440 U	**59.-**
UNIV.-MOTOR, 220 V, 78 W, 8800 U	**29.-**
SPALTMOTOR, Einbautype, 220 V, 125 W, 1360 U	**45.-**

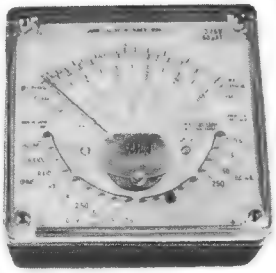
PHILIPS Capella Stereo-Großsuper-Chassis, 12 Rö., 19 Krs. (U–K–M–L), 4 Lautspr.-Chassis **nur 329.-**

LOEWE-OPTA Hellas Duplex-Automat-Stereo-Spitzensuper-Chassis, 9 Rö., 22 Krs. (U–K–M–L), 4 Lautspr.-Chassis **nur 349.-**

ORIG.-GEH., mit Rück- und Schallwand, Geh.-Ant. **nur 39.50**

Verl. Sie Liste TR 101. Vers. p. Nachn. zuzügl. Vers.-Spesen. Anz. 10 %, Teilzahlung bis 12 Mte. Berufs- und Alters-Angabe erbeten.

TEKA **Hirschau ü. Amberg/Opf., Abt. F3**
Ruf 225



Preiswerte SANWA-Vielfachmeß-instrumente

Modell F-7 TR	20 kΩ/V=, 8 kΩ/V~, 21 Bereiche, 4 Ω bereiche 0-50 MΩ, 50 µA Bereich, spezielle Taschenausführung 90 x 85 x 4,5 mm	DM 129.00 (siehe Bild)
Modell SP-5	2 kΩ/V≅, 17 Bereiche, 2 Ω, µF und H Bereiche	DM 53.00
Modell K 20	4 kΩ/V=, 2 kΩ/V~, 20 Bereiche, 4 Ω, µF und H Bereiche	DM 69.00
Modell 270-ATR	10 kΩ/V=, 4 kΩ/V=, 4 kΩ/V~, 20 Bereiche, 4 Ω Bereiche	DM 89.00
Modell 300-BTR	20 kΩ/V=, 8 kΩ/V~, 20 Bereiche, 4 Ω Bereiche	DM 127.00
Modell 300-C	20 kΩ/V=, 5 kΩ/V~, 22 Bereiche, 4 Ω, µF und H Bereiche	DM 136.50
Modell 305-ZTR	20 kΩ/V=, 4 kΩ/V~, 26 Bereiche, 4 Ω, µF u. H Bereiche, mit 25 kV-Spitze	DM 219.00
Modell SC-2	Transistor-Prüfgerät	DM 135.00

Alle Instrumente mit 2 Prüfspitzen und Batterien
Nachnahmeversand – Prospekt kostenlos durch:

Fa. TEHAKA, AUGSBURG 1
Postfach 211, Ruf 1744

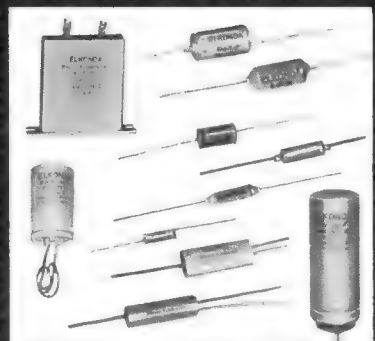
TEKA-SONDERANGEBOTE!

FERNSEHGERÄTE, fabrikneu m. 6 Mte. GARANTIE!
53 METZ 963, Luxus-Automatic-Weitempf., Tischger. m. Goldfilterscheibe fr. Lpr. 939.– **498.-**
53 LOEWE-OPTA Atlas 674 fr. Lpr. 828.– **579.50**
53 PHILIPS Leonardo 251 A fr. Lpr. 928.– **548.-**
53 GRUNDIG S 53, Standger. fr. Lpr. 898.– **579.-**
53 IMPERIAL, Tisch m. Motor fr. Lpr. 1013.– **598.-**
53 SABA, Stand 125-05 m. Tür. fr. Lpr. 999.– **648.-**
53 SABA Luxus, Stand 125–15 fr. Lpr. 1229.– **798.-**
UHF-Teil eingebaut f. alle Geräte **90.-**
2-TR.-TASCHEN-SUPER m. Ant., Ohrhörer, Batt., Ledert. kompl. mit Lautspr. **nur 29.50**
9-TR.-PHILIPS-Nicolette-Koffer, U-M-L **nur 159.50**
LOEWE-OPTA Kobold, 9 Trans., Batt.-Heim-Reise-Autoempf. (U-M) m. Ant. fr. Lpr. 185.– **nur 129.50**
Batt-Satz 1.50 **Tragetasche 6.75**
9-Trans.-Kofferempf. GRAETZ Daisy, (U–M–L), 14 Krs. fr. Lpr. 234.– **nur 174.50**
LOEWE-OPTA Venus Stereo-Groß-Super, 9 Rö., 18 Krs. (U–K–K–M–L) fr. Lpr. 469.– **nur 329.50**
LOEWE-OPTA Vineta, Stereo-Luxus-Groß-Super 10 Rö., 22 Krs. fr. Lpr. 499.– **nur 349.50**
IMPERIAL RAUMKLANG Konzerttruhe 5 Rö., 15 Krs. (U–K–M–L), 10-Pl.-W. **337.50**
TELEFUNKEN Sonata Stereo-Musiktruhe 18-Rö.-Funkt. (U–K–M–L), 2 Lautspr., St.-10-Pl.-W. fr. Lpr. 599.– **nur 469.50**
LOEWE-OPTA Clivia Stereo-Konzerttruhe 9 Rö., 16 Krs. (U–K–M–L), 4 Lautspr., St.-10-Pl.-W. fr. Lpr. 718.– **nur 549.50**
PHILIPS-Phonokoffer SK 20 **nur 69.50**
PHILIPS Stereo 10-Pl.-Wechsler **nur 78.50**
Verst.-Phonokoffer 4tourig Duplo Saphir mit eingeb. Lautspr. **nur 119.50**

Verl. Sie ausführl. Angebot m. Orig.-Prospekten. Vers. p. Nachn. zuzügl. Vers.-Spesen. Anz. 10 %, Teilzahlg. bis 12 Monate, Berufs- u. Alters-Angabe

TEKA **HIRSCHAU ü. Amberg / Opf.**
Abt. F 3 Ruf 225

ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15

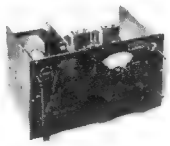


Elektrolyt- und statische Kondensatoren
auch Sonderanfertigungen

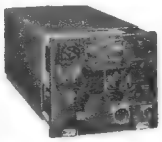
ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15

ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15

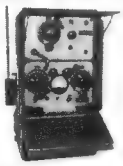
FEMEG



UKW-Spezial-Empfänger, Fabrikat Rohde & Schwarz für Netz- und Batteriebetrieb, in allerbestem Zustand. Bereich: 22,5–45 MHz **Preis per Stück DM 260.–**



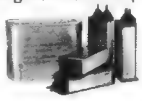
Universal-Empfänger, Fabrikat RCA, Bereich: 195 kHz bis 9,5 MHz, mit Röhren u. Umformer. **Preis per Stück DM 183.–**



Sende / Empfänger WS-48 Die kompl. Funkstation für den Amateur. Frequenzbereich 6–9 MHz (33...50 m), mit Zubehör **DM 247.–**

US-Army-Vergrößerungs-Stereoskop Typ F-71 für Bildergröße bis 15 × 21: bestehend aus 2 Binokular-Prismen – Ferngläser mit Dioptrienskala v. + 5 bis – 5 Dioptrien (auch einzeln als Fernglas zu gebrauchen), Prismenbetrachtungspaar (45° Prismen) von hohem Gütegrad. 2 Rhodium-Oberflächen-Plan-Spiegel, 1 Betrachtungsrahmen mit einklappbaren Beinen, 1 Holztragekasten. Sämtliche Linsen sind versiegelt. Zustand des Gerätes sehr gut. Einmaliger Sonderpreis per Stück **nur DM 114.–** Gewicht: 1,8 kg – Größe: 1610 mm, b 230 mm, h 300 mm. Verkauf nur solange Vorrat reicht.

Sonderposten US-Optiken, 100 mm Durchmesser für Luftbildkamera, Brennweite 610 mm, Lichtstärke f : 6, Irisblende, Lamellenverschluß. **Preis per Stück DM 287.–**



Sonderposten US-Kleinakku, vielseitig verwendbar, neu, ungebraucht in Vakuumdose. 1 Satz bestehend aus: 1 Batterie BB 51 6 Volt, Größe 106×33×33 mm, 100 mA 3 Batterien BB 52 je 36 Volt, Größe 106×36×33 mm, 20 mA Entladezeit ca. 4 Stunden. **DM 7.60**

US-Stabantennen, Länge 81 cm, biegsam, teilbar, mit eingebautem Schwingkreis für 28 und 27,12 MHz zu schalten **Preis DM 7.60**

Engl. Handmikrofone m. Kohlekapsel, Umschalter, Schnur und Stecker, vielseitig verwendbar, Gewicht ca. 230 g **DM 7.80**

US-Drehfeldsystem, sehr leistungsstark, 115 V, 50 Hz, Stromaufnahme bis 2 A, bei Hintereinanderschaltung von Geber und Nehmer für 220 V zu verwenden, bester Zustand. **Sonderpreis per Stück DM 114.60** Gewicht ca. 2,7 kg, Größe 130 mm, ⌀ 90 mm.

US-Vorschalttransformator, 220/110 Volt, 75 Watt, fabrikneu **DM 13.60**

Aus Neuanfertigung wieder verfügbar:

HF-Band-Leitung Z 70, 2×7×0,30 mm, 70 Ω.
Stückpreis für 25-m-Rolle **DM 10.50**
Stückpreis für 50-m-Rolle **DM 20.–**
Stückpreis für 100-m-Rolle **DM 40.–**

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen) Folien Planen. Abschnitte 10×3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw. **Preis per Stück DM 16.85** Abschnitte 8×4,5 m = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. **Preis per Stück DM 23.80**

Weitere interessante Angebote auch in früheren Funkschauheften. Fordern Sie Speziallisten an!

FEMEG, Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstr. 16

Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

EICO bietet an:

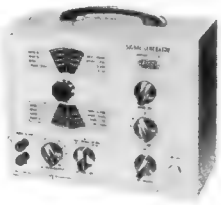
EICO Breitband-Oszillograph Modell 460

Breitband Oszillograph mit Y und Gleichspannungsgegentaktverstärker 0—5 MHz und 10 mV/cm. H-Verstärker 1 Hz bis 400 kHz 200 mw/cm. Kippgerät C bis 100 kHz. 12,5 cm Kathodenstrahlröhre.
betriebsfertig DM 649.— Bausatz DM 499.—

EICO Wobbelsender und Markengeber Modell 368

5 Wobbelbereiche 3-216 MHz auf Grundfrequenzen, 4 Markengeberbereiche 2-225 MHz, eingebauter Quarzoszillator, magnetisch-elektronische Wobbelung, Phasenregler Rücklaufaustastung.
betriebsfertig DM 549.— Bausatz DM 425.—

EICO Meßsender Modell 324



Universal-Meßsender in Luxusausführung, 7 Frequenzbereiche von 150 kHz bis 435 MHz ± 1,5%, beleuchtete Skala, regelbarer 400 Hz - NF - Ausgang, 220 V
betriebsfertig DM 245.— Bausatz DM 195.—

EICO Röhrenvoltmeter Modell 221

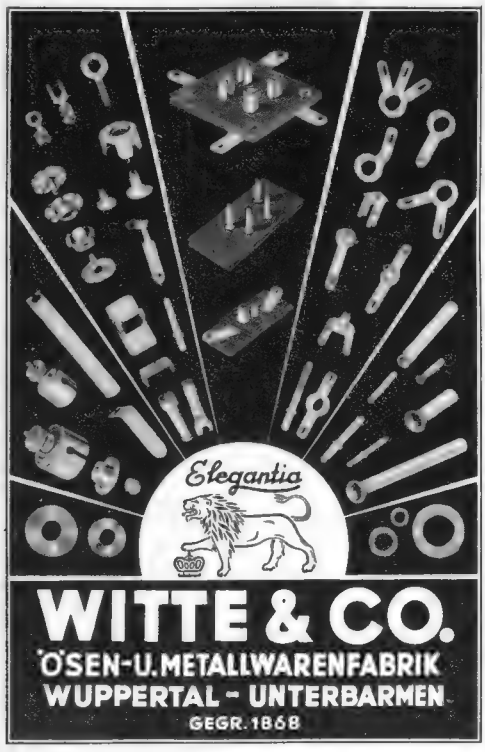
Service - Röhrenvoltmeter in Brückenschaltung mit 25 MΩ und Eingangswiderstand bei Gleichspannung. 0—1000 V≅, 0—1000 MΩ in je 5 Bereichen. dB-Skala, Anzeigeinstrument 8 x 12 cm.
betriebsfertig DM 199.— Bausatz DM 169.—

EICO Signalverfolger Modell 145 A

3stufiger Verstärker mit HF-, NF- und Spezialeingang für Geräuschmessungen. Die Anzeige erfolgt durch eingebauten Lautsprecher, der auch extern verwendbar ist.
betriebsfertig DM 169.— Bausatz DM 139.—

Über das weitere große EICO-Prüf- und Meßgeräteprogramm erhalten Sie kostenlos Prospekt von:

TEHAKA
Technische Handels-KG, ALFRED DOLPP
Augsburg · Zeugplatz 9 · Postfach 211 · Ruf 17 44



WITTE & CO.
ÖSEN-U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN
GEGR. 1868

Sie kaufen günstig

Tonbandgeräte

Grundig TK 20	DM 285.–
AEG/Telefunken 95 K	DM 370.–
SABA TK 84	DM 490.–
Philips RK 50	DM 447.–

Phonokoffer

Dual 1007/1V	DM 220.–
Philips 5 K 100	DM 250.–

Kofferradio

Akkord Pinguin U 61	DM 239.–

Fernsehgeräte

Kuba Attachee	DM 698.–

Waschautomaten

AEG-Turnamat	DM 1035.–

Frachtfreier Versand per Nachnahme innerhalb 24 Stunden. – Fordern Sie ausführl. Angebot an.

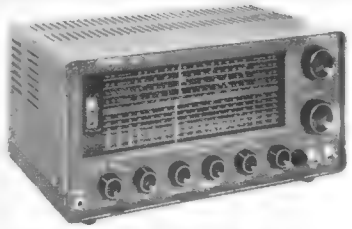
H. Flachsmann
Heilbronn/Neckar
Innsbruckerstraße 30
Telefon 82604

Luftdoppeldrehko, 450/520 pF, 6-mm-Achse mit Zahnfeintrieb ..... **DM 1.–**
Luftdoppeldrehko, 450/550 pF, 5-mm-Achse **DM –.80**
Drehko, 180 pF, L = 12 mm ..... **DM –.70**
Löschoszillator für Tonbandgerät mit Schraubkern ..... **DM –.90**
Tondrossel für Höhenanhebung mit Schraubkern ..... **DM –.60**
Zählwerk für Tonbandgeräte ..... **DM –.90**
Niederfrequenzschnüre ca. 2 m mit 2 Flachsteckern
a) Mittelstift 2×flach ..... **DM 1.–**
b) Mittelstift 1×flach, 1×rund ..... **DM 1.–**
Kupplungssatz-Gerätestecker und Dose (Flachstifte) ..... **DM 2.–**
Trimmpotentiometer, 100 Ω ..... **DM –.40**
Gummi-Netzschnüre ..... **DM 1.–**
Sicherungsplatte für 2 Feinsicherungen mit Spannungsumschalter 110, 125, 150, 220 und 240 V ..... **DM –.60**

KLANG-TECHNIK
BÖTHNER & CO. - Funk - Ela - Film
Berlin SO 36, Oranienstraße 188, Telefon 61 04 46

Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch
INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

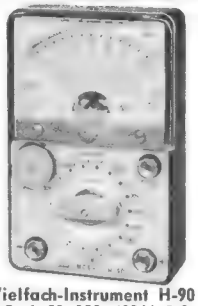


Kurz- und Mittelwellen-Empfänger 9 R - 59 (Japan)

Ein hochwertiger Allwellen-9-Kreis-Empfänger von kommerziellem Aussehen und mit folgenden Eigenschaften: Hohe Empfindlichkeit, S-Meter, Störbegrenzer, veränderliche Bandbreite, Telegrafie-Überlagerer, Sende-Empfangsschalter, Kopfhörer- und Lautsprecher-Anschluß.

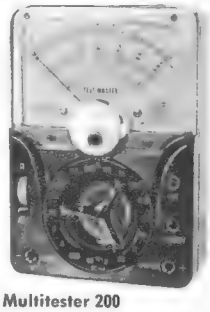
Frequenzbereiche: 550...1600 kHz, 1,6 bis 4,8 MHz, 4,8...14,5 und 11...30 MHz
Bandspreizung der Amateurbänder: 80, 40, 20, 15 und 10 m, die beiden ersten in 5 kHz geeicht
Empfindlichkeit: ca. 1 µV (S/N 20 dB bei 10 MHz)
Stromversorgung: 110/220 V~
Trennschärfe: Veränderlich von 93 bis 60 dB bei Q-multiplier-Betrieb und ±.10 kHz Verstimmung
Ausgangsleistung: 1,5 Watt
Röhren: 2x 6 BA 6, 2x 6 BE 6, 2x 6 AV 6, 6 AQ 5 und 5 Y 3
Maße: 380 x 180 x 250
Gewicht: ca. 9,3 kg

Der Empfänger ist sowohl betriebsbereit als auch als Bausatz lieferbar, dessen Selbstbau dem Amateur keine Schwierigkeiten macht, da eine sehr ausführliche Bauanleitung mit genauem Verdrahtungsplan und Abgleichanleitung beigefügt ist. Bei Schwierigkeiten steht unsere Fachwerkstatt zur Verfügung.
KW-Empfänger 9 R-59 betriebsbereit DM 475.—, unverdrahtet DM 419.—
Teilzahlung bis zu 24 Monatsraten zu unseren bekannten fairen Bedingungen.



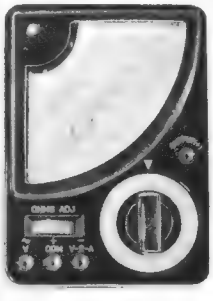
Vielfach-Instrument H-90
0,3, 6, 30, 120, 600 V, 1,2, 3 kV =, 10 000 Ω/V
6, 30, 120, 600 V, 1,2 kV~, 4000 Ω/V
120 µA, 3, 30, 300 mA =
2, 20, 200 kΩ, 20 MΩ
C (50 u. 60 Hz) 0,005 bis 1 µF L 0...1000 H
—10...+17 und +10 bis +30 dB **DM 73.90**

Vielfach-Instrument 200-H
5, 25, 50, 250, 500, 2,5 kV =, 20 000 Ω/V
10, 50, 100, 500, 1 kV~, 10 000 Ω/V
50 µA, 2,5, 250 mA =
0,005-0,1 µF (50 u. 60 Hz)
60 k/6 MΩ
Maße 115 x 83 x 24 mm **DM 68.—**

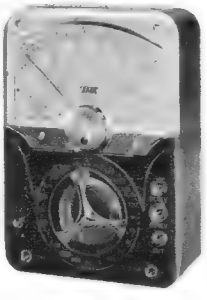


Multitester 200
6-30-120-1200 V = / ~ u. 0,6V=/0,06-6-60-600mA= / 10 k-100 k - 1 M - 10 MΩ/ 0,002-0,2 µF/—20 bis +63 dB, Gewicht ca. 320 g, Maße: 90 x 130 x 35 mm **DM 79.80**

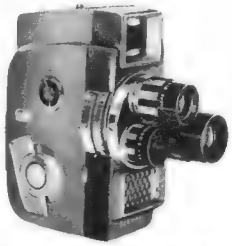
Alle Tascheninstrumente mit 2 Prüfschnüren und Batterie



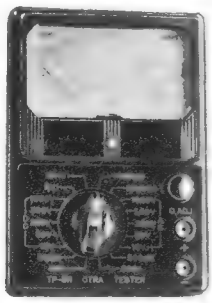
Vielfach-Instrument CT 160
6, 30, 120, 600, 1200 V ≅, 10 000 Ω/V ≅
0,12 3, 300 mA =
30 kΩ, 3 MΩ
—20...+17 dB
0,01, 0,15 µF (60 Hz)
Maße 115 x 83 x 24 mm **DM 56.—**



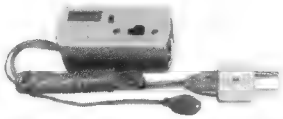
Vielf.-Instrument Typ 500
0,25, 1, 2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1000 V =, 30 000 Ω/V
2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1000 V~, 15 000 Ω/V
0,05, 5, 50, 500 mA, 12 A=
60 kΩ, 6, 60 MΩ
—20...+10 dB, eingebaute Schnarre (lieferbar ab Nov. 1961) **DM 115.—**



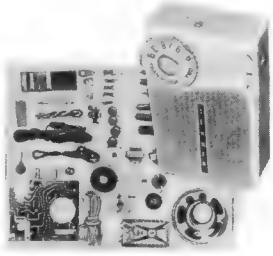
SEKONIC 8-mm-Schmalfilmkamera. Der eingebaute, mit der Blende gekuppelte Belichtungsmesser ermöglicht ständ. Belichtungskontrolle. Einzelbild, 12, 16, 24 und 32 Bilder/sec. 3 farbvergütete 1 : 1,9-Objektive. 3 m Filmdurchlauf. Einschl. Ledertragschlaufe. Restposten mit kleinen Schönheitsfehlern (leichte Kratzer usw.) aber mechanisch und optisch fehlerfrei. Statt 248.— **nur DM 169.—**



Vielfach-Instrum. TP-5 H
10/50/250/500/1000 V = /~
20 000 Ω/V= 10 000 Ω/V~
0,05/5/50/500 mA =
10/100 kΩ/1/10 MΩ, 50 pF
—0,1 µF/—20 dB ~
±36 dB **DM 69.—**
Maße: 132x92x42 mm. Mit 2 Prüfschnüren u. Batterie.



Lamina
Netzanschluß f. Transistor-Radios Pr 220 V/sek. 9 V = (auch zum Auffrischen der Batterien geeignet), kpl. mit Netzschnur und Druckknopf-Anschluß **DM 16.50**



Transistor-Bausatz, kompletter Baukasten für **2-Transistor-Taschenradio** (Inhalt: alle Bauteile einschl. Gehäuse, Batterie, Stabantenne) netto **DM 29.50**

Preissenkung: SIEMENS Taschensuper T 2 (bisher 120.—) **DM 99.—,** UKW-Super RT 10 (bisher 198.—) **DM 165.—, PHILIPS** Koffersuper „Dorette" (149.—) **DM 108.—,** „Nicolette" (210.—) **DM 168.—,** „Evette" (239.—) **DM 199.—,** „Babette" (275.—) **DM 229.—,** „Anette" (299.—) **DM 249.—.**
Alles fabrikneu mit Garantie.

Nachnahme-Versand · 8 Tage Rückgaberecht
Katalog kostenlos

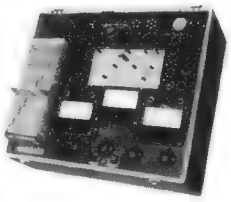
Versandhaus HEINE GU

Hamburg-Altona, Ottenser Hauptstraße 9
Tel. 43 17 69 und 43 64 87

Telefonische Bestellung nach Geschäftsschluß: Wählen Sie bitte 04 11 (Hamburg) 43 64 87. Es meldet sich unser automatischer Anrufbeantworter und Sie haben dann 30 Sekunden Zeit, Ihre Mitteilung zu sprechen (Name — evtl. buchstabieren!) — Anschrift, Telefonnummer und etwa 20 Worte). **Über diesen Anrufbeantworter machen wir Ihnen auch gern unser Angebot.**

FUNKE-Röhrenmeßgeräte

mit der narrensicheren Bedienung auch durch Laienhände u. den millionenfach bewährten Prüfkarten (Lochkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden, Stabilisatoren, Relaisröhren, (Kaltkatodenröhren) usw. Bitte Prospekte anfordern.



MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

RADIOGROSSHANDLUNG

HANS SEGER

REGENSBURG 7

Greflingerstraße 5, Tel. 71 58 / 59

Älteste Rundfunk-Geräte-Fachgroßhandlung am Platze

liefert schnell und zuverlässig:

- **Rundfunk- und Fernsehgeräte**
- **Musikschränke, Kombinationen**
- **Phono- und Tonbandgeräte**
- **Koffer- und Autosuper**

Akkord Philips
Blaupunkt Saba
Graetz Schaub-Lorenz
Ilse/Kuba Siemens
Loewe Opta Telefunken

Der Rundfunk-Fachhandel kauft nur beim Rundfunk-Fachgroßhandel, seinem natürlichen Partner!

SUPERIOR USA

Genometer Modell TV-50A

- Prüfsender für AM + FM
  100 kHz ... 60 MHz (Grundwelle)
  60 MHz ... 180 MHz (Oberwelle)
- Veränderlicher NF-Generator
  300 Hz ... 20 kHz (Spitze Wellenform)
- Gittermustergenerator für FS
- Balkengenerator für FS
- Punktgenerator für Farb-FS
- Markengenerator

DM 269.-

Transistor-Radiotester Modell 88

- Transistortester für dynamische Prüfungen
- Signalverfolger (volltransistorisiert)
- transistorisierter Signalgeber

DM 199.-

Zwei sehr nützliche Universalgeräte für Prüfung und Abgleich

Die Geräte sind lieferbar im März 1962. Sichern Sie sich durch rechtzeitige Bestellung die Geräte.

Bitte fordern Sie techn. Unterlagen an.

Vertrieb für Westdeutschland

Elektronische Test-Geräte ETG

Heinz Iwanski

Vienenburg/Harz, Postfach 93
Tel. 872, Draht: Electronic Vienenburg

Sonderangebot

Drehspul-Einbauinstrumente
50 µA Endausschlag völlig neu aus Industrie-Export-Restposten, $R_i = 800\,\Omega$, Nullpunktkorrektur, rechteckig 77 × 70 mm, Einbautiefe 28 mm, Skalenlänge 50 mm m. 15 Skalenstrichen, leicht einzustellen auch auf Nullpunkt Mitte 25-0-25 µA nur 19.85 DM; Nachn.-Versand. Liste über weitere Angebote frei.
R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
Berlin-Rudow, Neuhoferstraße 24, Telefon 608479

KSL Regel-Trenn-Transformatoren

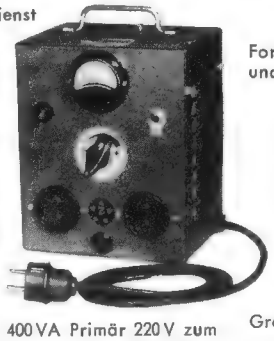
für Werkstatt und Kundendienst

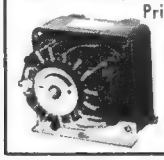
Sec.-Spannung zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar mit Glimmlampe und Sicherung.

Der Transformator **schaltet beim Regelvorgang nicht ab,** dadurch keine Beschädigung d. Fernsehgerätes.

RG 3 300 VA, netto **DM 138.-** Pr. 110/125/150/220/240 V an Frontplatte umschaltbar

RG 4 400 VA, netto **DM 113.-** Primär 220 V





RG 4E 400 VA Primär 220 V zum Einbau netto **DM 78.—**
nur Transformator mit Schalter, Drehknopf und Kometschild

Neues Rundfunk-Transformatoren-Programm

Fordern Sie unseren **Sonderprospekt** für Rundfunk- und Fernsehtechnik.

Inhalt:
Rundfunk-Transformatoren
Heiz-Transformatoren
Netzdrosseln
Vorschalt-Transformatoren
Regel- und Regeltrenn-Transformatoren
Einphasen-Trenn-Transformatoren
Einphasen-Transformatoren z. Erzeugung von Kleinspannung
– ab Lager lieferbar –

Groß- u. Einzelhandel erhalten die üblichen Rabatte

K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 25, Telefon 67573 / 67446

Bausätze, kompl. incl. Gehäuse u. Röhren

für Verstärker PPP 20 W sowie Steuerverstärker 6 umsch. Eing. 3, mischbar mit oder ohne UKW-Empfänger zu günstigen Preisen.

Bitte schreiben Sie an:
ELATECHNIK, F. Schmahel
Weinheim/Bergstr., Müllheimertalstr. 98, Tel. 33 37

Auch betriebsbereite Ela-Anlagen vom Mikrofon bis zum Lautsprecher. Teilzahlung

Gleichrichtersäulen und Transformatoren in jeder Größe, für jeden Verwendungszweck: Netzgeräte, Batterieladung, Steuerung

MAIER
EISLINGEN/FILS

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

SONDERANGEBOT!

STRAHLUNGS-MESSGERÄT GEIGER-MÜLLER-ZÄHLER
mit Meßwerk, opt. u. akust. Anzeige
a) **Anzeige Meßwerk**
Meßber.: = 0-5 mr/h, 0-50 mr/h
b) **Anzeige optisch**
magnetischer Strich
c) **Anzeige akustisch**
Kristall-Ohrhörer

BESTÜCKUNG:
Geiger-Müller-Zählrohr (Beta-Gamma), **1 Gleichspannungswandler, 1 Transistor, 1 Anzeige-Röhre, 2 Dioden, 2 Selengleichrichter.**
Schlagfestes Kunststoffgehäuse
Gerät mit Vollrindledertasche, Tragr., Ohrhörer, komplett **nur 148.-**
3 St. Akkus DEAC-Batt., 150 DK à 2.70 **8.10**
LADEGERÄT 12.50
6 MONATE GARANTIE!
Vers. p. Nachn. zuzügl. Vers.-Spesen. Anz. 20 %, Teilzahlung bis 10 Monate!

TEKA AMBERG/OPF., Abt. F 3

100-kHz-Quarze

200-kHz-, 500-kHz-, 1000-kHz-Quarze aus der Neuherstellung für Eichgeneratoren je DM 28. – Amateurquarze 3500 und 3690 kHz neu zum Sonderpreis von DM 19.50. Prospekte für neue u. US-Quarze frei.
Quarze vom Fachmann – Garantie für jedes Stück!
Wuttke-Quarze
Frankfurt/Main 10, Hainerweg 271 b, Telefon 62268

Reparaturkarten	Gerätekarten
T. Z.-Verträge	Karteikarten
Reparaturbücher	Kassenblocks
Außendienstbücher	sämtliche
Nachweisblocks	Geschäftsdrucksachen
	Bitte Preise anfordern

„Drüvela" DRWZ Gelsenkirchen

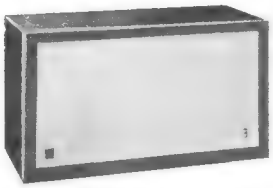
Erstmalig in Deutschland . . .

die weltbekannten

Acoustic Research, Inc.-Hi-Fi-Lautsprecher

USA-Patent Nr. 2775309

AR - 2
AR - 2 a
AR - 3



erstklassige Baßwiedergabe

geringste Verzerrung

Importeur: **FUNKHAUS EVERTZ & CO.**

The Hi-Fi-Spezialist

Düsseldorf, Berliner Allee 55, Telefon: Sammel-Nr. 80346

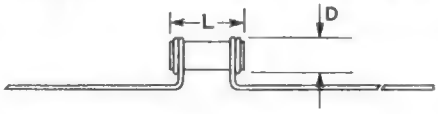
Vom Volksschüler zum (Beginn Ende März)

Techniker und Werkmeister
sowie 36 weiteren techn. Berufen
Koing. (ausgeb Konstrukteur)
TEWIFA-Leiter und -Meister
Studiendauer 22 Wochen

Tages- und Fernunterricht
für Metall, Elektro, Holz, Bau

Schreiben Sie: Ich wünsche Auskunft Nr. E 7
TEWIFA- und TW-Institut, 7768 Stockach-Baden

ERIE-Standard-Rohrkondensatoren



mit hohem negativem TK

Diese keramischen Rohrkondensatoren sind in erster Linie als Temperatur - Kompensations - Kapazitäten gedacht. Darüber hinaus sind sie überall dort am Platz, wo es auf kleine Abmessungen, hohe Stabilität und besten Isolationswiderstand ankommt.

Technische Daten (tropenfeste Lackisolation)

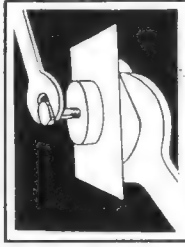
Type	Maße in mm	N1500	N2200	N3300	N4200	N4700	N5600
A	10 x 5	10—60	20—95	40—149	50—239	60—328	80—478 pF
B	16,5 x 5	61—147	96—235	150—368	240—588	329—809	479—1180 pF

TK-Standard-Toleranzen

N1500 (—1500 ± 260 x 10^{-6} pF/pF/°C). N4200 (—4200 ± 850 x 10^{-6} pF/pF/°C).
N2200 (—2200 ± 400 x 10^{-6} pF/pF/°C). N4700 (—4700 ± 900 x 10^{-6} pF/pF/°C).
N3300 (—3300 ± 650 x 10^{-6} pF/pF/°C). N5600 (—5600 ± 1000 x 10^{-6} pF/pF/°C).

Der TK ist bei Raumtemperatur und T_U = 85°C gemessen worden.

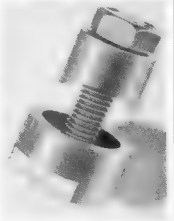
Deutsche ERIE-Vertretung Neumüller & Co. GmbH
München 13 · Schraudolphstraße 2a · Telefon 29 97 24



REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem REKORDLOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, DM 9.10 bis DM 49.—.

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029



Akustika

Transistor-Fahrzeugverstärker
15 bis 30 Watt

6 V, 15 W	DM 369.— br.
12 V, 15 W	DM 340.— br
12 V, 30 W	DM 445.— br.
24 V, 25 W	DM 425.— br.

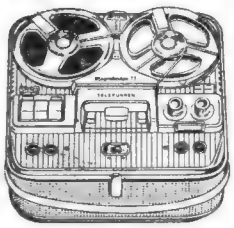
HERBERT DITTMERS, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.80	EY 86	3.75	PL 83	2.45
ECH 42	2.95	PC 86	4.70	PY 81	2.75
ECH 81	2.45	PCL 81	3.30	PY 82	2.80
EF 86	2.90	PL 36	5.—	PY 83	2.85
EL 34	6.90	PL 81	3.50	PY 88	3.95

Katalog kostenlos - Versand Nachnahme an Wiederverkäufer
Heinze Großhandlung, Coburg, Fach 507



Tonbandgeräte -1961/62-

Nur **originalverpackte** deutsche **Spitzenfabrikate** sowie sämtliches **Zubehör.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK (TB)
Elektro-Großhandel
Tonbandgeräte - Spezialversand
Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803

2500„Lebende Schallplatten" mit Spiegelaufsatz f. Kinder, 24Titel, zu verkaufen. 1 Platte DM 1.-, 1 Spiegel DM 1.-

Helmut Herzig
AHAUS i. Westf.
Wessumer Straße 1
Ruf (02561) 290

ELEKTRONIK Kleinteile

liefert preisgünstig (verlangt Prospekt)
Jaeger & Co. AG
Bern (Schweiz)

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN / Jller

Fordern Sie unsere neuen
Sonderlisten
an über **Röhren Transistoren Meßgeräte Schwingquarze** usw.

Radio FERN ELEKTRONIK
ESSEN, Kettwiger Str. 56

TRANSFORMATOREN

H. K

Serien- und Einzelherstellung
von 2 VA bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 10 A-Tagen
Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Ingenieur
Wolfg. Brunner
Kelkheim/Taunus
Im Herrenwald 25

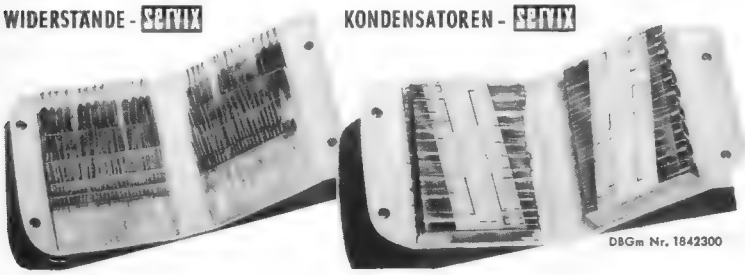
sucht laufend Röhren und Halbleiter aller Art bei schnellster Erledigung und bittet um Ihr Angebot.

AMERIKANISCHE STECKERTYPEN
ab Lager

PJ 054	PJ 055	PJ 068
JJ 026	JJ 033	JJ 034
JJ 133	JJ 134	SO 239
M 359	PL 258	PL 259
U77/U	U79/U	

u. andere Typen nach Versorgungsnummern.
ELOMEX Prien a. Chiemsee
Seestraße 6

WIDERSTÄNDE - SERVIX KONDENSATOREN - SERVIX



SERVIX DAS LAGER IN DER TASCHE

RÖHREN-SERVIX
mit 36 Valvo-, Telefunken-, Siemens-Röhren
KERAMIK-KONDENSATOREN-SERVIX
ELEKTROLYT u. STYROFLEX } KONDENSATOREN-SERVIX
TON-NADELN-SERVIX
EISENKERN-SERVIX
TRANSISTOREN- UND DIODEN-SERVIX

ERWIN HENINGER München · Landsberger Straße 87
Düsseldorf · Kölner Straße 322

AEG

Wir suchen für unsere Werkstatt in Frankfurt/M.

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für Reparaturen an

Fernsehempfängern
Tonbandgeräten
Diktatgeräten

Bewerbungen an:

AEG

Rundfunk-Abteilung
Frankfurt/M., Mainzer Landstr. 23

Vielseitige und interessante Aufgaben bei guten Aufstiegsmöglichkeiten warten auf Sie in unseren Entwicklungslabors. Primär für die Entwicklung von Hochfrequenzgeräten (UHF und VHF) suchen wir laufend

Entwicklungs-Ingenieure

Wir sind ein modernes, jung geführtes Unternehmen. In unserem Hauptwerk in Bad Salzdetfurth und in 4 Zweigwerken in Nord- und Süddeutschland sind 2400 Mitarbeiter mit der Herstellung von Empfangs- und Sende-Antennen aller Art, Verstärkern, Konvertern, kommerziellen Geräten und anderen UHF- und VHF-Bauteilen für die Rundfunk- und Fernseh-Industrie beschäftigt.

Wir bieten Ihnen leistungsgerechte Vergütung, vorteilhafte Altersversorgung sowie neben anderen sozialen Einrichtungen Hilfe bei der Wohnungsbeschaffung.

Kübr

HANS KOLBE & Co.
Bad Salzdetfurth / Hannover

Per sofort werden gesucht:

DIPL.-INGENIEUR (HF)

für leitende Stellung in der Zivil-Flugsicherung (Berlin). Englische Sprachkenntnisse erwünscht. Vergütung nach Vereinbarung.

HF-INGENIEUR

für den Betrieb von Funknavigationsanlagen. Vergütung nach C-VI bzw. C-V.
Altersversorgung (VBL). - Gute Arbeitsbedingungen.

Bewerbungen sind zu richten an:

U.S.-PERSONALAMT Berlin-Dahlem, Saargemünder Straße

Jüngerer Fernseh- und Radio-Techniker

mit guter Ausbildung in Stadt am Bodensee gesucht. Führerschein erwünscht.

Bewerbungen erbeten unter Nr. 8806 L an den Franzis-Verlag

Meisterschule für das Elektrogewerbe
Karlsruhe a. Rhein, Adlerstraße 29

Am ***2.5.1962*** beginnt ein Lehrgang für ***Radio- und Fernsehtechniker***

Auskunft u. Prospekt durch die Direktion

Wir suchen

Rundfunk-Mechaniker

mit Erfahrungen auf dem UKW-Gebiet für Instandhaltung von Betriebsfunkanlagen.
Führerschein für PKW erwünscht, aber nicht Bedingung. Sofortiger Eintritt möglich.

Bewerbungen erbeten an
Schleswig-Holsteinische Stromversorgungs-AG RENDSBURG

Elektro-, Radio- u. Fernsehgeschäft

von Meister der Radio- u. Fernsehtechnik u. des Elektrohandwerks gesucht.
Auch Montagebetrieb, oder ähnliches Unternehmen. Eventuell Beteiligung, Geschäfts- oder technische Leitung.

Angebote unter Nr. 8804H an Franzis-Verlag

Fernseh-Radio-Elektrogeschäft

mit Werkstätte und evtl. Wohnung in München zu verkaufen.
Umsatz 160000 DM, kann wesentlich erhöht werden. Kapitalnachweis ca. 30000 DM.

Angebote unter Nr. 8805 K an Franzis-Verlag

Gut eingeführtes
Radio- und Fernsehgeschäft
mit Werkstatt in obb. Stadt zu verpachten. Wohnung vorhanden.
Zuschr. u. Nr. 8803 G

US-Radio Signalanlagen

3 Einschübe mit kompletten Ersatzteilen, Röhren usw. Wert 5400 DM zum Stückpreis von DM 485.— abzugeben. Original-Überseekistenverpackung. 15 Stück verfügbar.

PRÜFHOF
Unterneukirchen/Obb.

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik

durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
Konstanz Postfach 1952

Graetz RADIO · FERNSEHEN

TONBANDGERÄTE

sucht zum baldmöglichen Eintritt

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

für interessante Aufgaben in der Fertigung, Fertigungsüberwachung und Entwicklung.

Wir bieten ein gutes Betriebsklima, reelle Verdienstmöglichkeiten und anerkennenswerte Sozialleistungen.

Wir erwarten gute Fachkenntnisse und eine gute Einstellung zur Arbeit.

Für ledige bzw. alleinstehende Bewerber können sofort – je nach Wunsch – Unterkünfte in modern eingerichteten Ledigen-Wohnheimen oder nette möblierte Zimmer zur Verfügung gestellt werden. Bei verheirateten Bewerbern Wohnungsgestellung nach Vereinbarung.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbittet

GRAETZ KG
Altena (Westfalen) Einstellbüro

ELECTRONIC TECHNICIANS

to be trained for the maintenance of

RADAR and FLIGHT SIMULATORS

We offer: Employment with the German subsidiary of a leading Canadian electronics company. Interesting work on advanced radar and flight simulators

Experience on advanced analogue computers.

A 10 months' course leading to Field Assignments in Germany

DO YOU HAVE A SOUND KNOWLEDGE OF ELECTRONICS AND OF THE ENGLISH LANGUAGE? PLEASE WRITE, STATING AGE, MARITAL STATUS, TRAINING, EXPERIENCE, AND EARLIEST STARTING DATE TO.

c.a.e. ELECTRONICS GmbH

Bad Godesberg · Heerstraße 58

SIEMENS

Für Projektierung und Vertrieb von Einzel- und Gemeinschaftsantennen-Anlagen suchen wir befähigten und tatkräftigen

INGENIEUR TECHNIKER

bei selbständiger Tätigkeit.

Geeigneten Bewerbern geben wir Gelegenheit, ihre Kenntnisse zu erweitern und unter Beweis zu stellen. Wir bieten außerdem umfassende soziale Einrichtungen; u. a. Kasino im Hause.

Zur Art Ihrer Bewerbung: Wir bitten um möglichst vollständige Unterlagen. Zur ersten Kontaktaufnahme genügt aber auch ein kurzer Brief. Verheiratete Bewerber bitten wir um Angabe, welcher Wohnraum benötigt wird.

Bitte, wenden Sie sich an unsere Personalabteilung, Düsseldorf, Oststr. 34

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

Elektronik

Wegen Erweiterung unserer Entwicklungsabteilung für **Gemeinschaftsantennen und Fernsehantennen** suchen wir Mitarbeiter mit guter technischer Vorbildung - auch Nachwuchskräfte - für interessante und weitgehend selbständige Tätigkeitsbereiche:

Diplom-Ingenieure
für Vorentwicklungsaufgaben auf dem Gebiet der VHF-Verstärker und Umsetzer

Entwicklungs-Ingenieure
zur Bearbeitung von Antennenfiltern und HF-Verstärkern

Konstrukteure
zur Lösung konstruktiver Entwicklungsaufgaben auf verschiedenen Erzeugnisgebieten

außerdem

Ingenieure oder Techniker
für unseren **Prüfgerätebau** sowie zur **Bearbeitung technischer Druckschriften** für unsere verschiedenen Erzeugnisse

Schriftliche Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild erbeten an

ROBERT BOSCH ELEKTRONIK GMBH
Berlin-Wilmersdorf, Forckenbeckstraße 9/13

NORDMENDE

sucht zum möglichst baldigen Eintritt für den Produktionsbereich ELEKTRONISCHE MESS- UND PRÜFGERÄTE einen erfahrenen

Verkaufsingenieur

mit guten Kontakten zu Industrie und Behörden. Das Arbeitsgebiet umfaßt die Leitung des Verkaufs sowie die Organisation des Innen- und Außendienstes; es ist vielseitig, interessant und ausbaufähig und erfordert einen tatkräftigen, ideenreichen Mitarbeiter.

Im gleichen Bereich finden

HF-Techniker
Rundfunk- und Fernsehmechaniker

mit guten Fachkenntnissen und ausreichender Reparatur-Erfahrung reizvolle Aufgaben und die Chance zu schneller beruflicher Entwicklung.

Für den technischen Schriftwechsel im Rundfunk-Fernseh-Kundendienst und im Service des Bereichs Elektronische Meß- und Prüfgeräte wird ein versierter

Korrespondent

gesucht, dessen weitreichende Erfahrung auf diesen Fachgebieten ihn zu selbständiger und präziser Beantwortung aller im Kundenkreise auftauchender Fragen befähigt.

Für die Mitarbeit an unserer

Kundenzeitschrift

„Am Mikrophon: NORDMENDE" und die selbständige Ausarbeitung von Kundendienst-Schriften suchen wir einen Techniker mit praktischen Erfahrungen und guten theoretischen Kenntnissen. Bisher gleichartige Tätigkeit ist erwünscht, jedoch nicht Bedingung.

Unsere Werke liegen am Ostrand der alten Hansestadt Bremen, einer Stadt, in der zu leben es lohnt. Sie finden hier gute Arbeitsbedingungen; das harmonische Zusammenwirken von Entwicklung, Produktion und Verwaltung ermöglicht jedem vorwärtsstrebenden Mitarbeiter eine rasche Entfaltung. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung, die alle üblichen Unterlagen enthalten sollte, an unsere Geschäftsleitung und nennen Sie uns den nächstmöglichen Termin Ihres Arbeitsantritts.

Norddeutsche Mende Rundfunk KG
BREMEN 2 · Postfach 8360

LOEWE OPTA

MAGNETISCHE BILDAUFZEICHNUNG · TONBAND · FERNSEHEN

Wir haben neue und interessante Entwicklungsaufgaben zu lösen und suchen:

Entwicklungs-Ingenieure (TH od. HTL)

mit Erfahrung auf einem der oben genannten Fachgebiete, die in der Lage sind, eine Gruppe selbständig und verantwortungsbewußt zu leiten. Eignung und Bereitschaft zur Team-Arbeit ist Voraussetzung. Kenntnisse in der Transistor-Technik sind erwünscht.

Jüngere Ingenieure (TH oder HTL)

mit viel Lust und Liebe für interessante Entwicklungsaufgaben. Gelegenheit zur Einarbeitung ist geboten.

Rundfunk- und Fernsehtechniker

mit Berufserfahrung zur Unterstützung unserer Entwicklungs-Ingenieure und für den Bau der Versuchsgeräte.

Sie finden bei uns eine abwechslungsreiche Tätigkeit je nach Veranlagung im Labor, Prüffeld oder in der Qualitätskontrolle. Sie sind im ständigen Kontakt mit den neuesten, technischen Problemen.

Selbständige Konstrukteure

mit Erfahrung in der Konstruktion und im Bau von Geräten der Nachrichten-Technik und für die Lösung feinmechanischer und elektromechanischer Probleme von der Entwicklung bis zur Fertigungsreife. Kenntnisse moderner Werkstoffe und neuzeitlicher Fabrikations-Methoden sind erwünscht.

Detail-Konstrukteure

zur Bearbeitung vielseitiger und abwechslungsreicher Teil-Aufgaben.

Techn. Zeichner und Zeichnerinnen

zur Anfertigung von Schaltbildern, Stücklisten, Bauvorschriften usw.

Industrie-Formgestalter

für den Entwurf von Fernseh- und Rundfunkgehäusen. Erfahrungen im Kunsthandwerk und in der Holz- und Kunststoffbearbeitung erwünscht.

Wir bieten:

Gut dotierte, verantwortungsvolle, ausbaufähige Positionen, Beschaffung von Wohnraum, modern eingerichtete Kantine, reichhaltige, technische Bücherei, gutes Betriebsklima und kameradschaftliche Zusammenarbeit.

Wir erwarten:

Aufgeschlossene und einsatzfreudige Mitarbeiter, die mit Lust und Liebe im Team-Work ihre Begabung entfalten.

Kronach ist eine mittlere Kleinstadt in waldreicher Gegend, in Nachbarschaft der größeren Städte wie Nürnberg, Bayreuth, Kulmbach, Bamberg und Coburg gelegen. Außer Oberschule, Mittelschule, Berufs- und Volkshochschulen für Ihre Kinder verfügt Kronach über moderne Sportanlagen, Tennis- und Reitplätze.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzes Anschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Lichtbild sowie Angabe der Gehaltsansprüche.

Zuschriften sind zu richten an

LOEWE OPTA AG, Personalleitung, (13a) Kronach/Ofr., Industriestr. 1

TONBAND · FERNSEHEN · MAGNETISCHE BILDAUFZEICHNUNG

LOEWE OPTA

Die PRAKLA Gesellschaft für praktische Lagerstättenforschung GmbH
Hannover, Haarstraße 5

stellt für Aufgaben im Inland, Ausland u. zur See tüchtige, wendige, unabhängige

MESSTECHNIKER

ein. Es wollen sich nur Herren bis 30 Jahre mit abgeschlossener Lehre als Rundfunktechniker, Fernmeldetechniker o. ä. melden, denen an einer interessanten Dauerstellung gelegen ist.

Bitte nur schriftliche Bewerbungen mit allen Unterlagen!

Jg. technischer Kaufmann
(Rundfunk- und Fernseh-Branche)

Junior in einem maßgebenden norddeutschen Fachgeschäft, mit 7 jähriger praktischer Verkaufserfahrung, sucht zur Erweiterung seines Gesichtskreises Stellung in renommiert. Fachgeschäft. Angebote unter Nr. 8795 Y erbeten.

Gesucht wird für die Verwaltung, das Rechnungs- und Mahnwesen, Lager usw. eines Radio- und Fernseh-Einzelhandelsgeschäftes im Schwarzwald

kaufm. Angestellter

mit Branchekenntnissen (keine Reparatur-Kenntn.) bewandert in Maschinenschreiben. Gehalt nach Übereinkunft. Angebote unter Nummer 8811 S

Gesucht wird:

Radio- und Fernsehtechniker

von führendem Radio- und Fernsehspezialgeschäft im Schwarzwald.

Verlangt wird:

Erfahrung im Werkstattbetrieb eines Einzelhandelsgeschäftes, Ausführung aller in der Werkstatt anfallenden Reparaturarbeiten, überdurchschnittliches Können. Führerschein erwünscht, nicht Bedingung.

Geboten wird:

Dauerstellung, Spitzenlohn, bei Eignung Übernahme in das Angestelltenverhältnis. Zuschriften erbeten unter Nr. 8810 R

Mittlerer Fertigungsbetrieb für schwachstromtechnische Bauelemente sucht für Betrieb im Harz

Dipl.-Ingenieur oder Ingenieur (HTL)

(als Vertreter des Betriebsleiters) und

Elektromechaniker (Meister)

Werkswohnung vorhanden · Anzeigen unter Nr. 8751 T

Erfahrener

Radio- und Fernsehtechniker

von führendem Fachgeschäft im Schwarzwald, Nähe Pforzheim, gesucht.
Gehalt nach Vereinbarung. Unterkunftsmöglichkeit mit fl. kaltem u. warmem Wasser vorhanden.
Verlangt wird absolut sicheres selbständiges Arbeiten in der Werkstatt eines Einzelhandelsgeschäftes.
Führerschein erwünscht. Bei verheirateten Bewerbern ist die Fa. bei der Wohnraumbeschaffung behilflich.
Zuschriften unter Nr. 8668 G

Fachmann nach USA gesucht

Spezialwissen über Entwicklung und Fertigung von Zeilentrafos und Ablenkspulen für Fernsehgeräte bei guter Dotierung erforderlich.

Etwas Kenntnisse in englischer Sprache erwünscht.

Bewerbungsunterlagen erbeten unter Nr. 8814 V an den FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach

---

BAYER. RADIO-GROSSHANDLUNG
sucht
LAGERVERWALTER
mit Fachkenntnissen für Rundfk.-Zubehör. Wohnung kann gestellt werden. Jagdl. Betätigung evtl. in Freizeit geboten. Angeb. unt. Nr. 8794 X

Radio- und Fernsehtechniker

von großem Spezialgeschäft im Raum Ost-Westfalen gesucht. Gute Bezahlung, angenehmes Betriebsklima

Angeb. unt. Nr. 8773 W

Am **Institut für Werkstoffe der Elektrotechnik der Technischen Hochschule Aachen** wird ab sofort ein

Laborant

(ggf. Fernsehmechaniker) in Dauerstellung gesucht.

Herren mit guten Kenntnissen in moderner Elektrotechnik und Elektronik sowie Einfühlungsvermögen in allgemein physikalische Zusammenhänge wird gründliche Möglichkeit zur Einarbeitung in die Aufgaben des Instituts (das sich im Aufbau befindet) geboten. Vergütung nach BAT.

Ausführliche Bewerbungsunterlagen an das obengenannte Institut erbeten.

ELEKTRO-INGENIEUR (HTL)

zum Aufbau u. Betrieb kernphysikalischer Versuchsanlagen von Hochschulinstitut in Bonn gesucht.
Bezahlung nach BAT.

Bewerbung unter Nr. 8809 P

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen (Ausland DM 2.–).

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rdfk.- u. Fs.-Mech. z. Z. in ungek. Stellung, 22 J., led., Führersch. Kl. 3, sucht z. 1. 4. 1962 neuen Wirkungskr. Zuschr. mit Gehaltsangaben erbeten unter Nr. 8801 E

Rundfunktechniker, 28 J., verh., in ungekündigter Stellung als Prüffeldleiter tät., sucht neu. Wirkungskreis. Ang. u. Nr. 8799 C

Junger Rundfunk- und Fernsehtechniker sucht interessante und verantwortliche Stellung im überseeischen Ausland (Südamerika, Asien). Führerschein Kl. 3, englische Sprachkenntnisse, gutes Fachwissen, z. Z. i. Ausland tätig, Gehaltsangebote erwünscht. Angeb. unt. Nr. 8797 A

Junger Rundf. - Fernsehmech. (17 J.), abg. Lehre, ungek., s. Stelle i. Fernsehtechnik und Einarbeitung in Transistortechn., evtl. FS-Service. Angeb. unt. Nr. 8807 M

VERKAUFE

KW - Amateurempfänger, fertig montiert, z. T. verdrahtet, zu verkaufen Angeb. unt. Nr. 8800 D

Heathkit C-Meßgerät, direktanzeigend, neu, f. ca. 240.– DM. Jahns, Braunschweig, Karlstr. 97

Langw. Empf. für Teleph. und Telegraphie 72–1525 kHz, 8×RV 2 P 800, Gew. ca. 30 kg. Wehrm. zu verk. W. Hoffmann, Hangelar / Siegkreis, Lindenstraße 19

Hi-Fi-Vor- u. Endverstärker 30 W, 10–30 000 Hz, k = 0,190 DM 250, Kondensatormikr. DM 150, Lautsprecherkombination „SUS 15" DM 150.–. W. Spilka, Dachau/Obb., Mittermayerstraße 16

Grundig - Tonbandeinbaugerät TM 819 A, einwandfrei, für 150 DM zu verk. Dr. Schneider, Viersen/Rhld., Königsallee 49c

Verkaufe: Neu, 1 Kopfträger (Halbspur) M 24, 1 Papst-Motor HSKE 52.80 – 6/12, 1 Sennheiser MD 21 für 350 DM. Zuschriften erbeten unter Nr. 8796 Z

Telefonanl. m. 2 Hauptanschlüssen und 10 Nebenstellen (Fabrikation M. & G.) preisgünstig zu verkaufen. Zuschr. unt. Nr. 8802 F

Gebrauchte Osz.-Röhren gepr., Zweistrahl 5 BFP 7 13 cm ⌀ DM 120.–, Einstrahl 3 JP1 7 cm ⌀ DM 30.–, DG 3–12 A neu 3 cm ⌀ DM 25.–. H. Bensch, Bodendorf/Ahr, Bäderstr.

SUCHE

Antennentestgerät, Oszillograf, Balkenmuster-Generator und Service-Meßgeräte gebraucht zu kauf. gesucht. W. Kuhne, München 67, Salzmannstraße 8

Schallsender (Pfeife), Echoempfänger (Mikrofon), Anzeigegerät (m Höhe über Grund) Fabrikat ATLAS-Werke, Schaltplan E 141 (Lw) gesucht. Angebote erbeten unter Nr. 8798 B

Suche dringend 2 oder 3 Handsprechfunkgeräte gleicher Frequenz. PRC 6 oder dergl. Angebote mit Preis an Nr. 8808 N

NF-Verst. ca. 40–100 W. Ferns.-Meßg. Werkstattzubeh. unt. Nr. 8812 T

VERSCHIEDENES

2 HF - Ingenieure übernehmen noch Entwicklungen bis 10 MHz im eigenen Labor. Zuschr. unt. Nr. 8813 U

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
München-Solln
Spindlerstraße 17

● **KAUFE** ●
Inventur-, Rest- und Lagerposten: Radio-Elektro-Material, Röhren, Lautspr.-Chassis, Relais, Blinker, Zeitschalter
TEKA, Amberg/Opf.

Einzelhandelsgeschäft sucht

Rundfunk-Fernseh-Techniker

Geboten wird gute Bezahlung, angenehmes Betriebsklima. Wohnung kann gestellt werden.

RADIO-BARTSCHAT
Wolfhagen, Bez. Kassel, Telefon 501

SEL

Das **SCHAUB-WERK** entwickelt und fertigt Rundfunk- und Fernsehgeräte von Weltruf.

Das **SCHAUB-WERK** bietet Ihnen interessante und verantwortungsvolle Positionen mit sehr guten Möglichkeiten zur fachlichen und beruflichen Weiterentwicklung. Dies wirkt sich — da wir nach dem Prinzip der leistungsgerechten Bezahlung verfahren — auch auf die Dotierung aus. Sie finden bei uns soziale Einrichtungen, die dem Leistungsvermögen eines modernen Großbetriebes entsprechen (u. a. Wohnungsbeschaffung) und — last not least — einen zukunftssicheren Arbeitsplatz.

Das **SCHAUB-WERK** sucht für sein Werk in Pforzheim, in dem die Entwicklungsabteilungen und die Fernsehgerätefertigung konzentriert sind:

KONSTRUKTEURE

Einen versierten Konstrukteur (Ingenieur) mit umfangreichen Erfahrungen auf dem Gebiet der Rundfunk- und Phono-Geräte-Konstruktion als Leiter einer Konstruktionsgruppe. Lehre als Feinmechaniker oder Werkzeugmacher ist für diese entwicklungsfähige Position erwünscht. (Kennziffer 184-C)

Einen Konstrukteur (Ing. der Richtung Feinwerk-Technik) für die selbständige Konstruktion von Fernsehgeräten. Praktische Erfahrung ist erforderlich, Lehre als Feinmechaniker oder Werkzeugmacher ist erwünscht. Die Übernahme einer Konstruktionsgruppenleitung von dieser Position aus ist vorgesehen. (Kennziffer 107-C)

Einen Konstrukteur (HTL-Ingenieur der Fachrichtung Feinwerk-Technik) für Konstruktionsaufgaben auf dem Gebiet der Koffer- und Kleingeräte. Lehre als Feinmechaniker oder Werkzeugmacher, sowie Berufserfahrung ist erwünscht, es kann jedoch auch ein Jungingenieur eingearbeitet werden. (Kennziffer 182-C)

Einen Konstrukteur (Ingenieur) mit Ausbildung als Werkzeugmacher oder Maschinenbauer für die Konstruktion mechanischer Fertigungsmittel. (Kennziffer 190-C)

Einen Formgestalter und Modellbauer mit Ausbildung als Tischler oder Feinmechaniker und Erfahrungen in der industriellen Formgestaltung für den Entwurf und Musterbau von Kunststoffgehäusen. (Kennziffer 183-C)

Mehrere technische Zeichner(innen) für die Abteilungen Entwicklung mechanischer Fertigungsmittel, Meßgeräte-Konstruktion und Verpackungs- und Gehäuse-Konstruktion, sowie Service-Unterlagen. (Kennziffer 160/194-C)

ENTWICKLUNGS-INGENIEURE

Mehrere Ingenieure mit umfangreichen Entwicklungserfahrungen auf dem Gebiet der Fernseh-Technik für unser Fernseh-Labor (Fernsehentwicklung). Gegebenenfalls können auch junge HTL-Ingenieure mit entsprechenden Vorkenntnissen eingearbeitet werden. (Kennziffer 170/172-C)

Mehrere Entwicklungs-Ingenieure mit speziellen Kenntnissen auf dem Gebiet der UHF-Technik für unser Hochfrequenz-Labor. (Kennziffer 58/88-C)

Mehrere Ingenieure für die Entwicklung transistorisierter Rundfunk- und Fernsehgeräte. Kenntnisse auf dem Gebiet der Halbleiter-Technik sind erwünscht, jedoch können auch junge Fachschul-Ingenieure mit entsprechenden Vorkenntnissen eingearbeitet werden. (Kennziffer 178-C)

Einen versierten Entwicklungs-Ingenieur mit umfangreichen Erfahrungen auf dem Gebiet der Fernsehgeräte-Entwicklung als Leiter einer Entwicklungsgruppe. (Kennziffer 180-C)

Einen Entwicklungs-Ingenieur mit speziellen Kenntnissen auf dem Gebiet der Hochfrequenz-Stereofonie und der Halbleiter-Technik für die Entwicklung moderner Rundfunk-Geräte. (Kennziffer 161-C)

BETRIEBS-INGENIEURE

Einen Ingenieur für Aufgaben der Verfahrens-Technik und Rationalisierungsfragen im Rahmen der Fernseh- und Rundfunkgeräte-Fertigung. Einem jungen HTL-Ingenieur der Richtung Nachrichten- oder Feinwerk-Technik, möglichst mit Lehre als Mechaniker oder Werkzeugmacher, bietet sich hier ein interessantes und sehr vielseitiges Arbeitsgebiet und eine günstige Entwicklungsmöglichkeit. (Kennziffer 101-C)

Erfahrene Fertigungs-Ingenieure mit Kenntnissen auf dem Gebiet der Feinwerk-Technik und Hochfrequenztechnik. Organisationstalent und Geschick in der Menschenführung sind für diese verantwortungsvollen Positionen Voraussetzung. (Kennziffer 36-C)

Einen Fertigungsplaner (REFA-Ingenieur) als Gruppenführer der Abteilung Fertigungsplanung unserer Arbeitsvorbereitung. Umfassende Kenntnisse der neueren Entwicklung auf den Gebieten der Arbeitspsychologie und Arbeitsphysiologie, sowie der betrieblichen Sozialpsychologie sind für die Besetzung dieser Position Bedingung. (Kennziffer 43-C)

Einen jungen HTL-Ingenieur für die Ausarbeitung von Prüfmethoden und Prüfvorrichtungen im Wareneingangsprüffeld. (Kennziffer 25-C)

MEISTER und TECHNIKER

Einen Industrie-Meister der Fachrichtung Hochfrequenz-Technik für die Leitung einer großen Montage-Abteilung. REFA-Kenntnisse, sowie Geschick im Umgang mit Mitarbeitern und Kenntnisse auf dem Gebiet der modernen Menschenführung sind unerläßliche Voraussetzungen. (Kennziffer 38-C)

Eine Laborantin mit Kenntnissen auf dem Gebiet der Hochfrequenz-Technik und entsprechender Berufserfahrung für Assistenzaufgaben in unserer Laborleitung. (Kennziffer 145-C)

Einen Laboranten(in) mit praktischen Erfahrungen auf dem Gebiet der Hochfrequenz-Technik für selbständige Durchführung von Messungen und Versuchsreihen in unserem Vorentwicklungslabor. (Kennziffer 173-C)

Das **SCHAUB-WERK** sucht für sein vor zwei Jahren neuerbautes Werk Rastatt, in dem in erster Linie transistorisierte Rundfunkgeräte gefertigt werden:

Einen Fertigungsplaner (REFA-Ingenieur) als Leiter der Gruppe Fertigungsplanung. Umfassende Kenntnisse der neueren Entwicklung auf den Gebieten der Arbeitspsychologie und Arbeitsphysiologie, sowie der betrieblichen Sozialpsychologie sind für die Besetzung dieser Position Bedingung. (Kennziffer 205-C)

Einen Galvanik-Meister als Leiter einer hochmodernen Galvanik- und Spritzlackier-Abteilung. Beherrschung der gesamten Oberflächenbehandlung (insbesondere Verzinken, Versilbern, Kandieren usw.), sowie der Spritzlackier-Technik ist ebenso erforderlich, wie Geschick in der Menschenbehandlung und Organisationstalent zur Führung einer Abteilung von etwa 30 Personen. (Kennziffer 203-C)

Sollten Sie an einer der angeführten Positionen interessiert sein, dann richten Sie bitte Ihre Bewerbung unter Angabe der entsprechenden Kennziffer an die Personalabteilung des SCHAUB-WERKES in Pforzheim, Östliche 132.

STANDARD ELEKTRIK LORENZ Aktiengesellschaft

VALVO liefert Bauelemente für die Elektro-akustik

Elektronenröhren
Transistoren und Dioden
Kondensatoren
Widerstände
Lautsprecher
Lautsprecherringe aus Ferroxdure
Plattenspieler- und
-wechsler-Chassis

Valvo GmbH Hamburg 1

VALVO